FM TOWNS

FUJITSU FM SERIES PERSONAL COMPUTER

Towns BIOSリファレンス



FUJITSU

FUJITSU

81SP-0074-1

FM TOWNS TOWNS BIOSリファレンス 81SP-0074-1

FM TOWNS

Towns BIOS
リファレンス

富士通株式会社

ごあいさつ

このたびは「FMTOWNS 386 | ASM TOOL KIT V 1.1」をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

本書では、FMTOWNSの持つBIOS機能について、リファレンス形式で詳細を説明しています。機能分類により、次の6つの章に分割されています。

- グラフィック BIOS
- マウス BIOS
- スプライト BIOS
- フォント BIOS
- CD-ROM　BIOS
- サウンド BIOS

本マニュアルには、"外国為替及び外国貿易管理法"に基づく特定技術が含まれています。したがって、本マニュアルまたはその一部を輸出する場合には、同法に基づく許可が必要とされます。

1989年10月

■開発キットのマニュアル構成と本書の位置づけ

FMTOWNS 上で、C言語やアセンブラでのソフトウェア開発を可能にするため、富士通では「FMTOWNS 386 | ASM TOOL KIT V1.1」と「FMTOWNS High C™ Compiler V1.4」の２つの関連した開発キットを用意しております。

以下に示すのはこれら２つの開発キットに添付されているマニュアルです。各マニュアルの関連性を考え、本書をお読みください。

製品名称：　FMTOWNS 386 | ASM TOOL KIT V1.1

アプリケーション開発キット ユーザーズガイド

開発キットで提供されるソフトウェアやマニュアルの概要、FMTOWNS でアプリケーションを開発する環境や手順についての概要など全体を見渡せる情報が記載されています。

386 | DOS-Extender™ ユーザーズマニュアル

386 | DOS-Extender™のもとで 80386ネイティブモードのプログラムを実行する方法について説明し、さらに 80386ネイティブモード環境についても詳細に解説しています。

386 | ASM TOOL KIT ユーザーズマニュアル

FMTOWNS 上でアセンブラを使用してアプリケーションプログラムを開発するユーザのために、開発の過程で必要な各ソフトウェアの使用方法を詳細に解説しています。

次の４つの部で構成されています。

第１部	アセンブラ	386	ASM
第２部	リンカ	386	LINK
第３部	シンボリックデバッガ	386	DEBUG
第４部	ライブラリアン	386	LIB

TownsBIOS
リファレンス

FMTOWNS の持つBIOS機能について、リファレンス形式で詳細に解説しています。
BIOSの機能により、次の6つの章に分類されています。

1 グラフィックBIOS	4 フォントBIOS
2 マウスBIOS	5 CD-ROM BIOS
3 スプライトBIOS	6 サウンドBIOS

製品名称： FMTOWNS High C™ Compiler V1.4

High C™ Compiler
ユーザーズマニュアル

FMTOWNS でHigh C™ Compiler を使用してアプリケーションプログラムを開発するユーザのために、プログラム開発過程、High Cの文法、High Cの標準ライブラリについて解説しています。
次の3部で構成されています。

第1部 プログラマーズガイド
第2部 ランゲージリファレンス
第3部 標準ライブラリ

Cライブラリ
リファレンス

FMTOWNS 専用のCライブラリについて、その機能や、使用方法、使用例などをリファレンス形式で詳細に解説しています。
ライブラリ関数の機能により、次の8つの章に分類されています。

1 グラフィック	5 CD-ROM
2 マウス	6 サウンド
3 スプライト	7 EUPHONY ドライバ
4 フォント	8 キーボード

注）網掛けで示されたマニュアルが本書です。

目次

FM TOWNS BIOSリファレンス

第1章

グラフィックＢＩＯＳ

1.1 グラフィックＢＩＯＳについて

1.1.1 概要

ＦＭ　ＴＯＷＮＳのグラフィック機能では、大幅に機能拡張されたグラフィックＢＩＯＳ（Enhanced Graphic Bios 略してＥＧＢ、以後グラフィックＢＩＯＳのことを“ＥＧＢ”と記す。）となっています。ＥＧＢの機能を引き出すために以下の４つの機能をサポートしています。

①セッティングオペレーション
②ブロックオペレーション
③グラフィックオペレーション
④フォントオペレーション

セッティングオペレーションには、ＥＧＢに関するハードウェアのパラメータを設定する機能（例えばどのような色で表示するか指定するパレット機能）や他の機能のパラメータを設定する機能（例えば画面を消去する際の色：背景色を指定する機能）があります。

ブロックオペレーションには、画面上の矩形域内のイメージデータを主記憶上に保存したりその保存したデータを再度表示する機能や画面上のイメージデータを他の位置へ複写する機能等があります。

グラフィックオペレーションには、図形の大きさや位置を指定して描画する機能（例えば線分はその両端点の座標を指定し、円はその中心の座標と半径を指定する機能）があります。

フォントオペレーションには、文字の表示に関する機能があります。文字列の描画の機能や追加文字列の機能、あるいは文字間隔や文字描画方向といった機能です。

なお、各機能についての解説は、次のような形で表記しています。

●表記方法

機能名称	機能コード

エントリ　ＡＨ　＝機能コード
ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータ列のアドレス
ＧＳ：ＥＤＩ＝作業域のアドレス

リターン　ＡＨ　＝終了コード（＝０：正常終了　≠０：異常終了）

説明　作業内容を説明します。

各機能の呼出しには、必ず作業域のアドレスを渡すために以下のレジスタを使用します。

ＧＳ：ＥＤＩ＝作業域のアドレス

グラフィック機能を使用するためには、機能コード００Ｈの初期化を行って下さい。ハード及び作業域の初期化を行います。

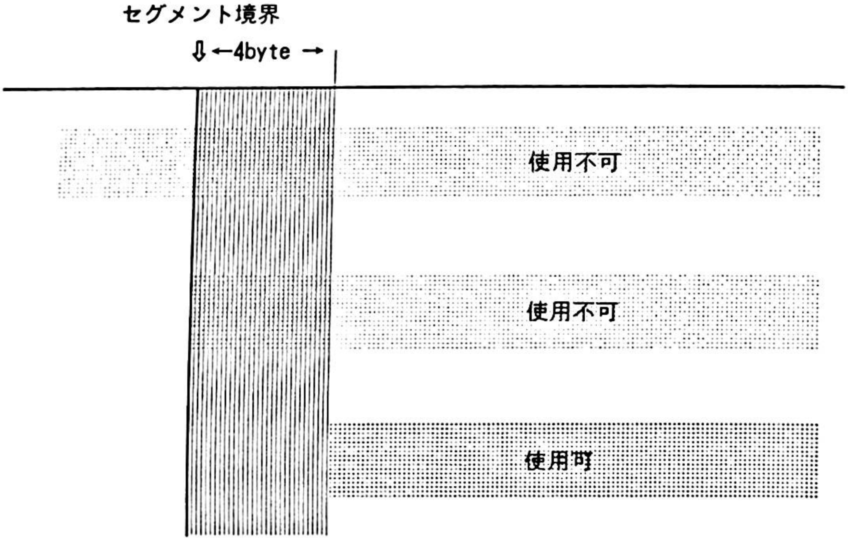
◆スタックサイズ◆

EGB のグラフィック機能では、複雑な図形を処理するために通常使用のスタックよりも大きなスタックを必要とする場合があります。以下にスタックサイズの目安を挙げます。

・Function 40H未満
・・・　特に必要とはしません。
・Function 40H以降
・・・　仮想画面の大きさ／ピクセル数を必要とします。
但し、pset.preset の　線・文字（文字飾り無し）描画でmask無効の場合は必要ありません。
以下の場合には、さらに増加します。
paint　…　6KB 加算。
polygon …　5KB 加算。

◆データ領域◆

EGB で扱えるデータ領域は、セグメント境界をまたぐ様な使用法はできません。またセグメント境界も使用することができません。セグメント境界から4byte(1 double word)以上離して設定して下さい。



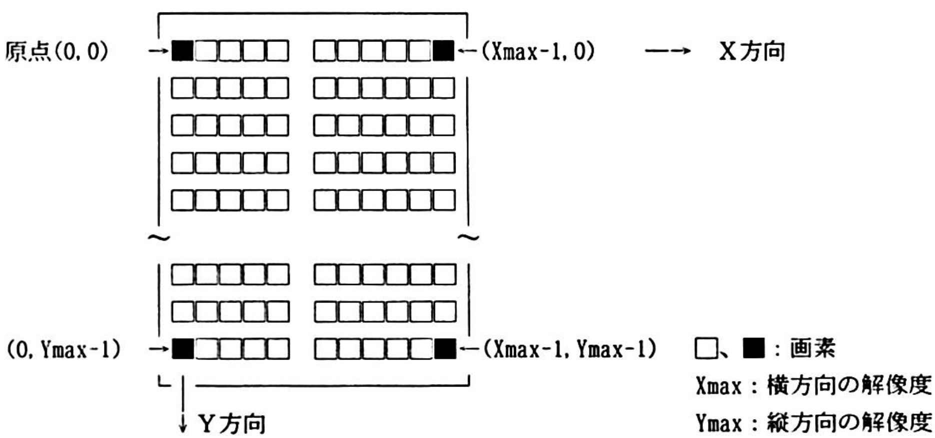
1.1.2 グラフィック画面

ここでは、図形が表示（描画）される画面：グラフィック画面について、基本的な機能や用語を説明します。なお、以後の解説ではグラフィック画面を“画面”と略記します。

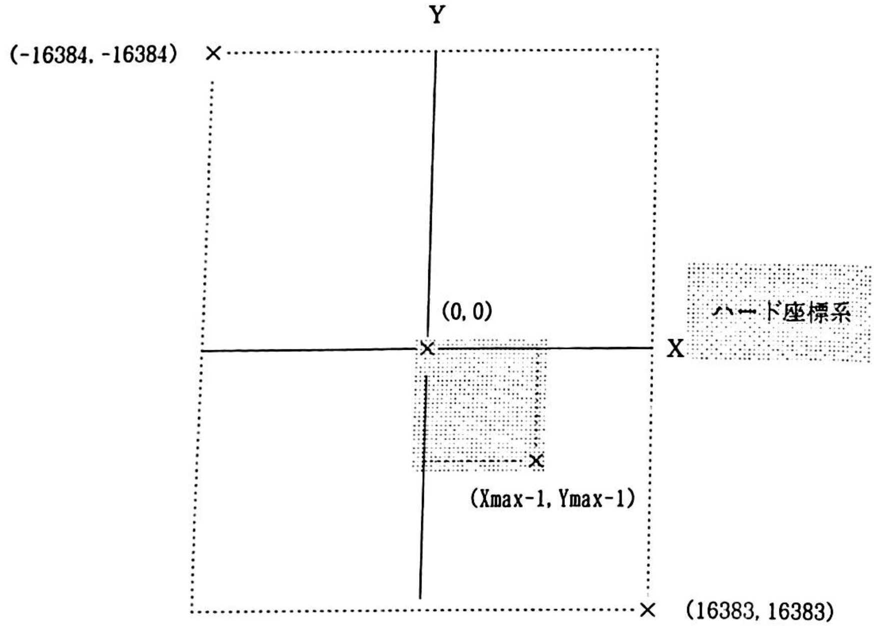
● ハード座標系・ハード座標空間

ＥＧＢは、画素（画面上に表示している色の最小範囲の領域）の色を指定することにより、図形を描画します。この画素の色を表すデータは色識別番号と呼び、１ダブルワード（４バイト）のデータとして表現します。実際には、表示可能な色数がハードウェアの能力に依存するため、色識別番号に指定できる値は、後述のピクセル数により決まります。なお、画面の縦・横方向の画素数を解像度と呼びます。この解像度もハードウェアにより異なります。

画面上の各画素の位置は、画面上の左上端の画素を原点(0,0)として、Ｘ軸の正方向が右向きで、Ｙ軸の正方向が下向きの座標系で表現します。この座標系をハードウェア座標系と呼びます。（以後の解説では略記してハード座標系とします。）



ＥＧＢでは、画面外での領域（仮想空間）をサポートしています。扱える座標空間は符号付15ビット整数（内部16ビット）（-16384〜+16383）で表される範囲です。

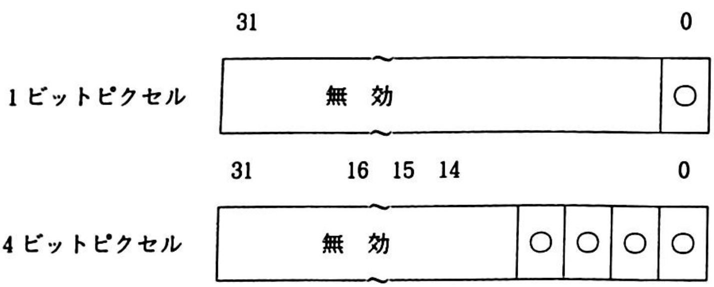


ハード座標空間

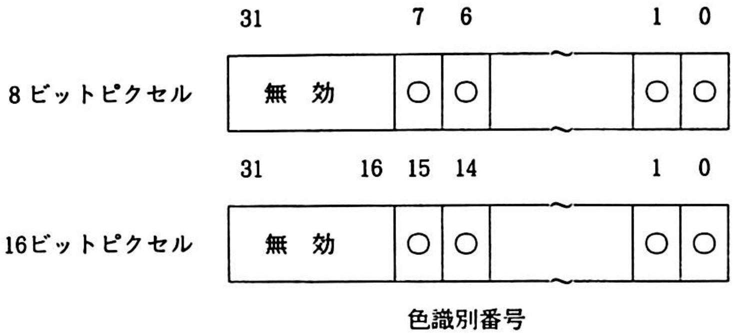
● ページとピクセル

画面の画素データ（色識別番号）は、通常プログラムやデータが格納されるメモリとは異なり、グラフィックVRAMと呼ばれる特殊なメモリに格納されます。ＥＧＢでは解像度に応じてグラフィックVRAMを分割して、解像度分のグラフィックVRAMをページと呼びます。各ページは、ページ番号を付けて管理します。

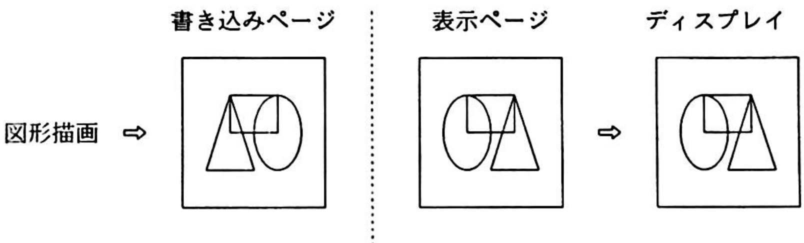
ページは、ピクセルの集合です。１画素は１ピクセルに対応し、１ピクセルは色識別ビットの集合であり、その組み合わせにより色識別番号を構成します。１ピクセルのビット数はハードウェアに依存し、ハードウェアに存在するビット数が下位のビットから有効になります。



色識別番号

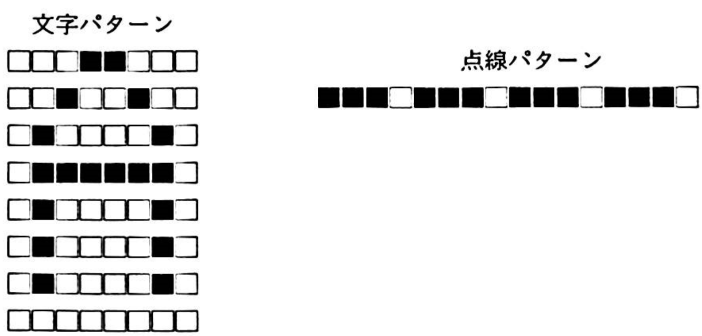


ＥＧＢでは、ハードウェアが複数のページを持つ場合、ディスプレイに表示するページ（表示ページ）と図形を描画するページ（書き込みページ）を独立に指定すること（別々のページあるいは同一のページに指定すること）ができます。ただし、書き込みページは一度に１ページのみの指定となりますが、表示ページはハードウェアで表示可能な限りの複数ページが指定可能です。



● ドットデータ／ドットパターン

ＥＧＢでは、色に関係するデータをドットデータと呼びます。ドットデータには、線や文字などの描画位置を表すビット列もドットデータの１つです。特にこのドットデータは、模様（パターン）を表すためドットパターンと呼びます。



● パレットレジスタ

色識別番号は、ディスプレイに表示される色（白や黒など）を直接指定しているわけではなく、パレットレジスタと呼ばれるハードウェアに対応（ハードウェア依存）しています。パレットレジスタはディスプレイに表示する実際の色（赤や緑など）を保持します。このパレットレジスタのレジスタ番号と色識別番号は同一な値であり、画素の表示は色識別番号に対応するパレットレジスタの値を（色）をディスプレイに表示することになります。ＥＧＢではＩＧＲＢの輝度＋３原色の階調を各々指定することにより、このパレットレジスタの機能をサポートしており、各原色に対して 256階調までの指定が可能です。

● 前景色・背景色・面塗色・透過色

ＥＧＢではドットパターンのビットが“１”になっているところは前景色で、ビットが“０”になっているところは背景色での描画を行います。前景色及び背景色には、ベタ塗り・タイル塗り・ハッチング塗りの３種があり、以下の組み合わせにより描画色を決定します。

・ベタ塗り
・タイル塗り
・ベタ塗り＋ハッチング塗り
・タイル塗り＋ハッチング塗り

閉領域として表せるものは、境界と内部を別の色で塗り分ける事ができます。境界は、前景色で、内部は面塗色で表す事ができます。またＥＧＢではmatte(マット・透過）の描画の機能があります。この時のパターンに存在しても、描画の対象とならない色を透過色としています。

● クリップ枠

ＥＧＢでは描画範囲を限定するためのクリップ枠を設定する機能として、ビューポートとマスクがあります。ビューポートは矩形内の描画を対象とするためのクリップであり、マスクは任意図形のクリップをするための機能です。クリップ枠は、すべての描画機能に対して有効です。

1.1.3 描画演算一覧

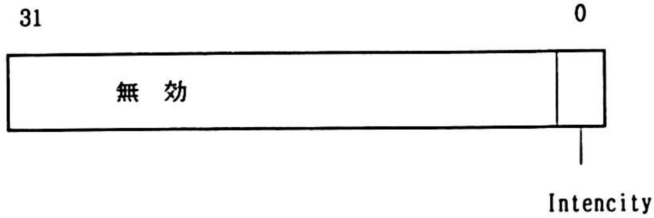
演 算 名	内 容
PSET	描画図形の色識別番号が描画対象となります。
PRESET	背景色が描画対象となります。
OR	描画図形の色識別番号とこれから描画使用とする位置の色識別番号と論理和を行った結果となります。
AND	描画図形の色識別番号とこれから描画使用とする位置の色識別番号と論理積を行った結果となります。
XOR	描画図形の色識別番号とこれから描画使用とする位置の色識別番号と排他的論理和を行った結果となります。
NOT	描画図形のデータを反転したデータで描画します。
MATTE(ﾏｯﾄ)	描画図形のデータの中から透過色の色識別番号のデータを取り除いたデータで描画します。
PASTEL(ﾊﾟｽﾃﾙ)	描画図形の色識別番号とこれから描画使用とする位置の色識別番号と数値演算を行った結果となります。
OPAQUE(ｵﾍﾟｲｸ)	描画図形のデータのbit"0"を背景色描画する、PSET描画となります。
IMPSET	ｽｰﾊﾟｰｲﾝﾎﾟｰｽﾞﾋﾞｯﾄを'1' に設定します。
IMPRESET	ｽｰﾊﾟｰｲﾝﾎﾟｰｽﾞﾋﾞｯﾄを'0' に設定します。
IMPNOT	ｽｰﾊﾟｰｲﾝﾎﾟｰｽﾞﾋﾞｯﾄを反転します。
MASKSET	画面マスク領域のﾋﾞｯﾄ を'1' に設定します。
MASKRESET	画面マスク領域のﾋﾞｯﾄ を'0' に設定します。
MASKNOT	画面マスク領域のﾋﾞｯﾄ を反転します。

1.1.4 パラメータ型の記号

記号	正規表現	意味
B	byte	1バイト(8bit)データ 符号無し（0～255 ）
W	word	2バイト(16bit) データ 符号無し（0～65,535)
D	double word	4バイト(32bit) データ 符号無し（0～4,294,967,296 ）
SB	signed byte	1バイト(8bit)データ 符号有り（-128～127 ）
SW	signed word	2バイト(16bit) データ 符号有り（-32768～32767 ）
SD	signed double word	4バイト(32bit) データ 符号有り（-2147483648 ～2147483647)
BA	byte array	1バイト(8bit)データの配列
WA	word array	2バイト(16bit) データの配列
DA	double word array	4バイト(32bit) データの配列
FI	fixed point	4バイト(32bit) 固定小数点データ 符号有り（-32768.9～32767.9) 31 16 15 0 signed double word ⇧ 小数点位置

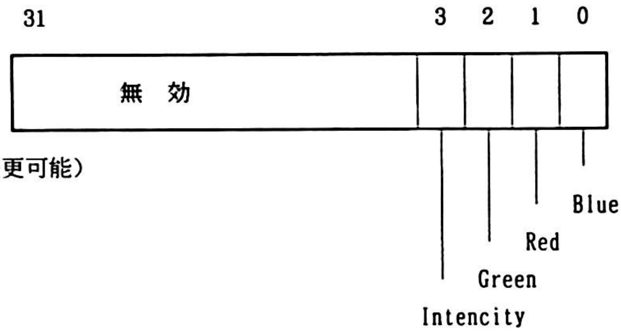
1.1.5 ピクセルビット構成（デフォルト値）

1ビットピクセル



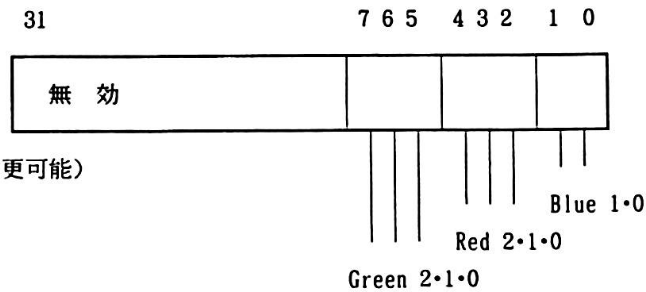
4ビットピクセル

（パレットによる変更可能）

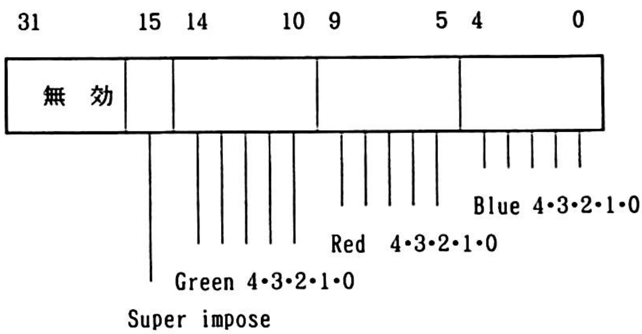


8ビットピクセル

（パレットによる変更可能）



16ビットピクセル



1.2 セッティングオペレーション

1.2.1 機能一覧

機　　能	機能コード	機　　能	機能コード
初期化	００Ｈ	タイルパターンの設定	０ＥＨ
仮想画面の設定	０１Ｈ	画面マスク領域の設定	０ＦＨ
表示開始位置の設定	０２Ｈ	画面マスクの設定	１０Ｈ
ビューポートの設定	０３Ｈ	ペンの設定	１１Ｈ
パレットレジスタの設定	０４Ｈ	ペンの太さの設定	１２Ｈ
書き込みページの指定	０５Ｈ	ペンの形状の設定	１３Ｈ
表示ページの指定	０６Ｈ	マスクビットの設定	１４Ｈ
描画色の設定	０７Ｈ	文字方向の設定	１５Ｈ
描画色の設定１	０８Ｈ	文字表示方向の設定	１６Ｈ
混色比率の設定	０９Ｈ	文字間空白の設定	１７Ｈ
描画モードの設定	０ＡＨ	文字拡大率の設定	１８Ｈ
線分パターンの設定	０ＢＨ	字体の設定	１９Ｈ
面塗りモードの設定	０ＣＨ	スーパーインポーズの設定	１ＡＨ
ハッチングパターンの設定	０ＤＨ	ディジタイズの設定	１ＢＨ

1.2.2 各機能の解説

初期化　　　　００Ｈ

エントリ	ＡＨ　＝００Ｈ
	ＧＳ：ＥＤＩ＝作業域のアドレス
	ＥＣＸ　＝作業域の大きさ
リターン	ＡＨ　＝００Ｈ　　正常終了

説明　作業域を以下の内容に初期化し、画面（全ページ）を色識別番号０で消去します。

解像度	640 ×480 16色 2画面
書き込みページ	ページ０
表示ページ	ハードウェア依存
前景色	最大識別番号（白）
背景色	色識別番号０（黒）
縁抜色	色識別番号０（黒）
混色比率	128 （平均）
パレットレジスタ	16色初期値
ビューポート	画面枠
文字間の空白	0
文字の方向	右
文字の並び	右方向
文字描画Ｘ座標	0
文字描画Ｙ座標	0
面塗りモード	境界ベタ
面塗り色	色識別番号０（黒）
描画モード	PSET
スーパーインポーズ	OFF
インポーズ領域	なし
インポーズ輝度	高輝度
ペンの太さ	1
マスクビット	全描画
字体	標準
線分パターン	直線
ハッチングパターン	未登録
タイルパターン	未登録

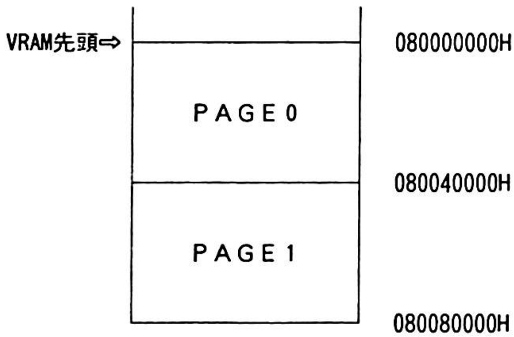
仮想画面の設定　　　　01H

エントリ　AH　=01H
　　　　　AL　=ページ
　　　　　DX　=番号（bit6='1'ではcrtc操作をしません）
　　　　　or　(80H <= AL <= 83H)
　　　　　DX　=仮想画面の横サイズ（32ドット単位）
　　　　　BX　=仮想画面の縦サイズ（ユーザ定義）
　　　　　CX　=ピクセル（1，4，8，16）
　　　　　DS:ESI=RAM 領域

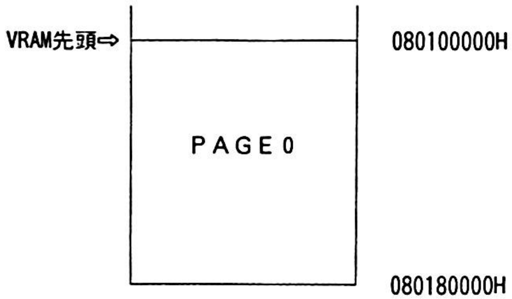
リターン　AH　=00H　　　正常終了

説明　ハードウェアで設定可能な解像度のうち、使用したい解像度の設定を行います。特にページが 80H以上のときはユーザRAM に設定します。作業域は初期化されます。画面は消去されません。

①2画面モード　　　　address

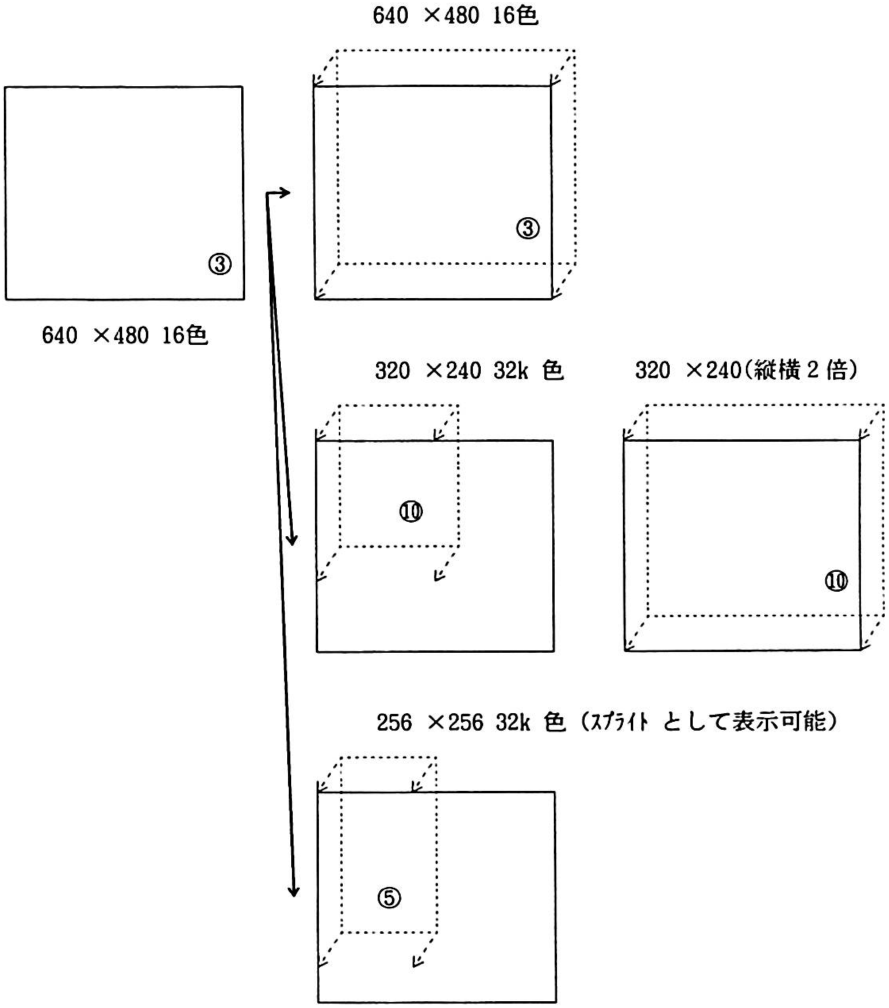


②1画面モード



基本画面構成

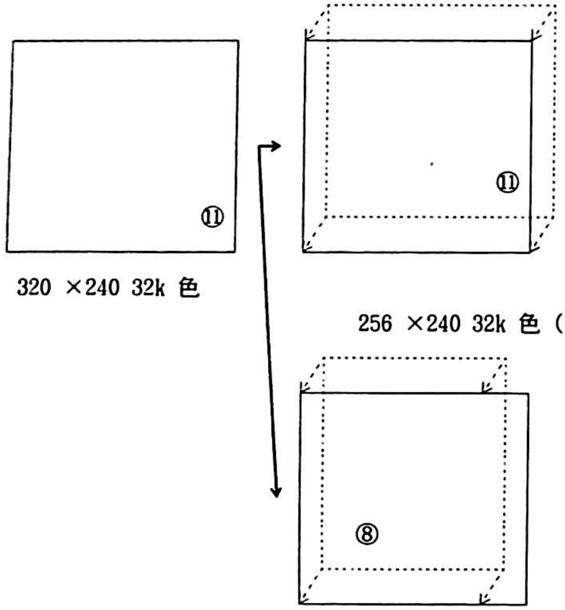
● 2画面合成（高解像度）



画面構成

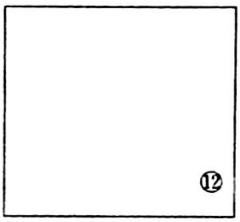
● 2画面合成（低解像度）

320 ×240 32k 色



320 ×240 32k 色

● 1画面



640 ×480 256 色

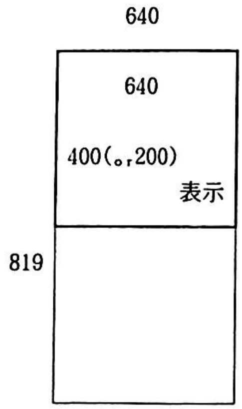
モードの種類一覧表（NoはPage単位に設定可能）

No	仮想画面	表示画面	同時表示色	パレット	画面合成
1	640 × 819	640×400 (ノンインタレース)	16色	16/4096色	1 ←→ 1
2		640×200 (ノンインタレース)			2 ←→ 2
3	1024× 512	640×480 (ノンインタレース)			3 ←→ 3、5、10
5	256 × 512	256×256 (ノンインタレース)	32768色	無し	5 ←→ 5、3、10
8		256×240 (ノンインタレース)			8 ←→ 8、11
10	512 × 256	320×240 (ノンインタレース)			10←→10、3、5
11		320×240 (ノンインタレース)			11←→11、8
12	1024× 512	640×480 (ノンインタレース)	256色	256/1680万色	1画面
14		720×480 (インタレース)			1画面
9	512 × 256	360×240 (インタレース)	32768色	無し	9 ←→ 9、7
7	256 × 512	256×240 (インタレース)			7 ←→ 7、9

注）網かけの部分は、NTSC準拠のビデオ出力が可能。

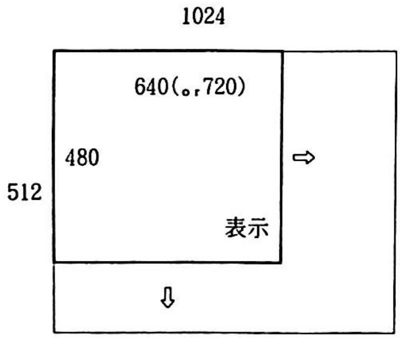
仮想画面とハードウェアサポート

●640 × 819



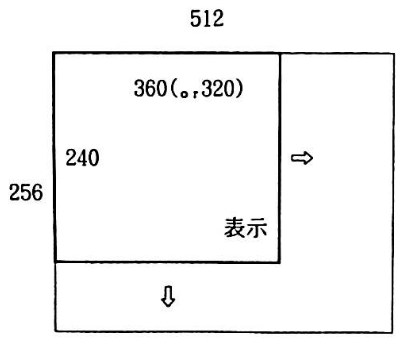
・表示画面の移動無し
・仮想画面の移動無し

●1024×512



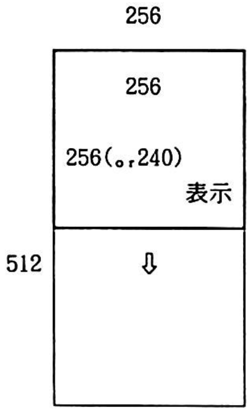
・表示画面の移動無し
・仮想画面の移動有り
（円筒スクロール可能）

●512 ×256



・表示画面の移動有り
（高解像度のみ）
・仮想画面の移動有り
（球面スクロール可能）

●256 ×512



・表示画面の移動有り
・仮想画面の移動有り
（円筒スクロール可能）

表示開始位置の設定　　02H

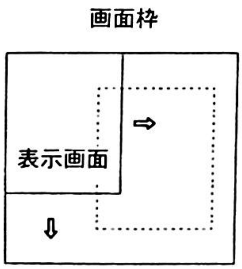
エントリ　AH　=02H
　　　　　AL　=モード
　　　　　DX　=横方向パラメータ
　　　　　BX　=縦方向パラメータ

リターン　AH　=00H　　正常終了

説明　　画面中の表示開始位置を設定します。

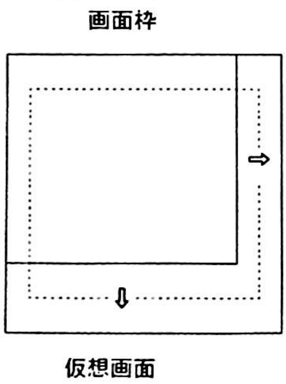
モード　0：画面の表示開始位置の設定
　　　　1：仮想画面中の移動
　　　　2：画面の拡大
　　　　3：表示画面の大きさ

● 画面の表示開始位置の設定



・表示画面が画面枠より小さい場合に設定可能です。
・表示画面が画面枠を越える設定はできません。

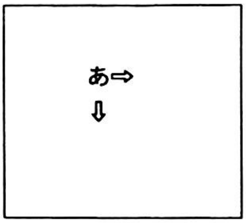
● 仮想画面中の移動



・仮想画面が画面枠より大きい場合に設定可能です。
・円筒スクロール可能の場合、縦方向に仮想画面を越えた設定が可能です。
・球面スクロール可能の場合、縦横方向に仮想画面を越えた設定が可能です。

● 画面の拡大

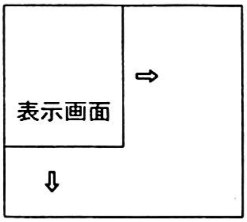
画面枠



- すべての画面モードで設定可能です。
- 最大倍率は16倍です。
- 初期倍率より小さい値を設定することはできません。
- 初期倍率は画面モードにより異なります。

● 表示画面の大きさ

画面枠



- 表示画面が画面枠より小さい場合に設定可能です。
- 初期画面より小さい値を設定することはできません。
- 設定パラメータは倍率を考慮したドット単位で指定します。
- 設定パラメータ値が画面枠を越した場合、画面枠で設定します。

モードの初期値一覧表

No	仮想画面	表示画面	画面の移動	仮想画面の移動	初期倍率　x, y
1	640 × 819	640×400	×	×	(1, 1)
2		640×200	×	×	(1, 2)
3	1024× 512	640×480	×	○	(1, 1)
5	256 × 512	256×256	○	○	(1, 1)
8		256×240	○	○	(4, 1)
10	512 × 256	320×240	○	○	(1, 1)
11		320×240	×	○	(4, 1)
12	1024× 512	640×480	×	○	(1, 1)
14		720×480	×	○	(2, 1)
9	512 × 256	360×240	×	○	(4, 1)
7	256 × 512	256×240	○	○	(4, 1)

ビューポートの設定　　　　　　　　　　０３Ｈ

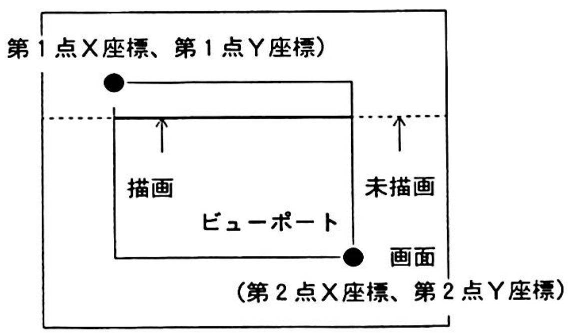
エントリ　ＡＨ　＝０３Ｈ
　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　正常終了

説明　ビューポートを設定します。仮想画面領域への設定も可能です。

パラメータの形式

0	SW	第１点Ｘ座標
2	SW	第１点Ｙ座標
4	SW	第２点Ｘ座標
6	SW	第２点Ｙ座標



パレットレジスタの設定　　04H

エントリ　AH　＝04H
　　　　　AL　＝0：VSYNC 待ちなし　1：VSYNC 待ち有り
　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス

リターン　AH　＝00H　　正常終了

説明　色識別番号に対応する色（三原色：青、赤、緑の階調）を設定します。書き込みページに対して有効です。VSYNC 有り、設定パレット数"0"とするとVSYNC のみを取ることができます。16色２画面表示の場合、レイヤ０側の色識別番号０のパレットは変更できません。

パラメータの形式

0	D	設定パレット数
4	D	色識別番号（通し番号）
8	B	青の階調　（0～ 255）
9	B	赤の階調　（0～ 255）
A	B	緑の階調　（0～ 255）
B	B	0
～	～	～

書き込みページの指定　　　　　　　　　　　05H

エントリ　AH　=05H

　　　　　AL　=ページ（bit6='1'ではcrtc操作をしません）

　　　　　　（80H ～83H はユーザRAM ）

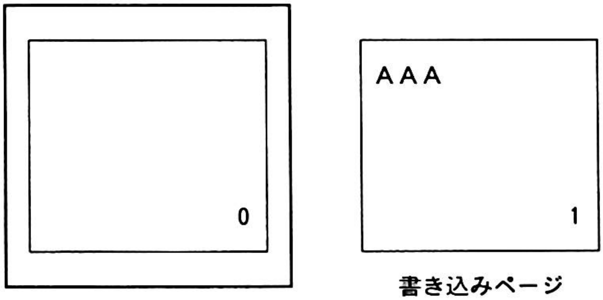
リターン　AH　=00H　　　　正常終了

説明　　　書き込みページを指定します。16c パレット使用時は、パレットの有効ページも切り換えます。指定されたページが前回のページのサイズと異なる時ビューポートを仮想画面枠とします。

例）

書き込みページ “1”

PRINT “AAA”



書き込みページ

表示ページ0

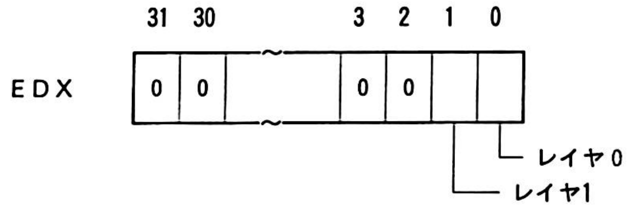
表示ページの指定　　06H

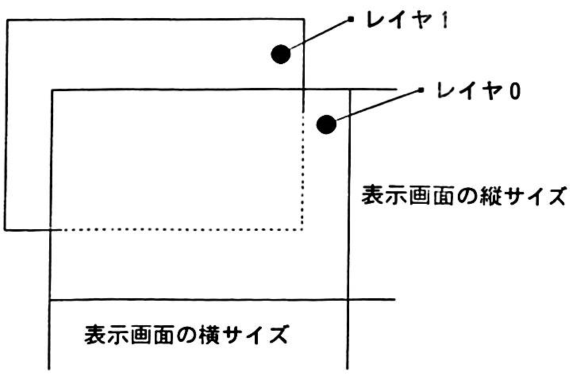
エントリ　AH　=06H
　　　　　AL　=プライオリティ
　　　　　EDX=表示データ（bit "1"：表示　"0"：非表示）
　　　　　DS：ESI=パラメータのアドレス

リターン　AH　=00H　　正常終了

説明　　ハードウェアで表示可能なレイヤを指定します。

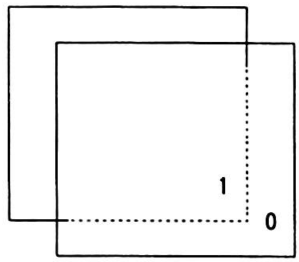
レイヤの表示とプライオリティ





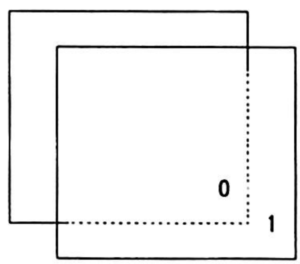
例）

表示レイヤ　　　0000-0011
プライオリティ　0



表示画面

表示レイヤ　　　0000-0011
プライオリティ　1



表示画面

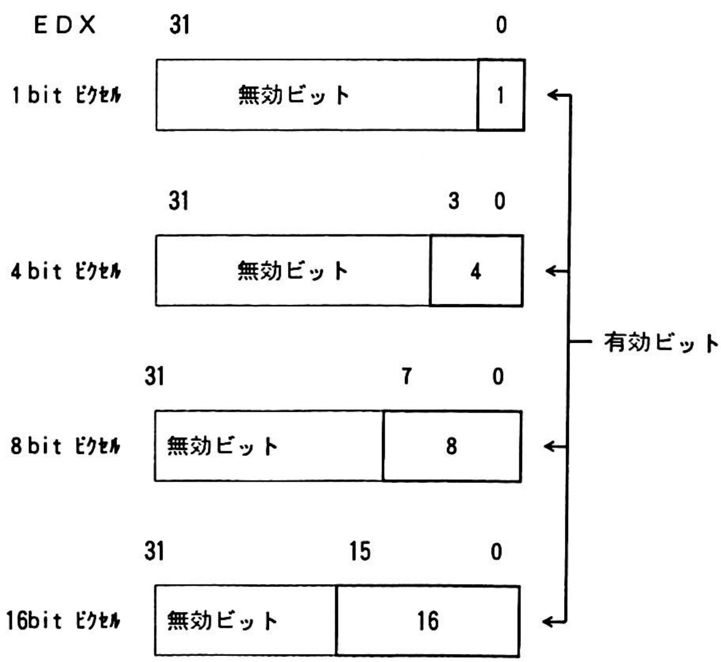
描画色の設定　　　07H

エントリ　　AH　＝07H
　　　　　　AL　＝設定色
　　　　　　EDX＝色識別番号

リターン　　AH　＝00H　　　正常終了

説明　　　前景色の色識別番号を設定します。色指定は通し番号で設定します。ピクセル数によって有効ビット数が変わります。

AL＝0：前景色
　　1：背景色
　　2：面塗り色
　　3：透過色



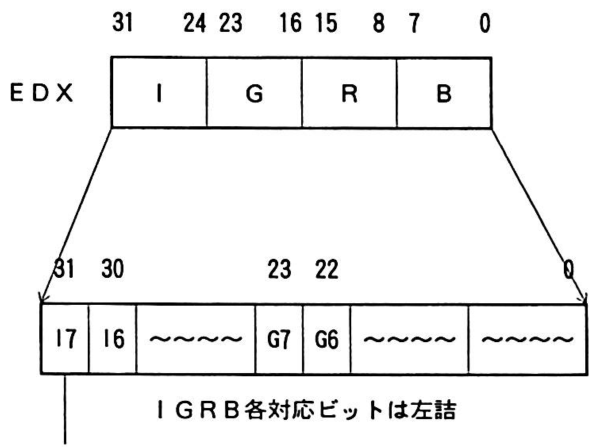
描画色の設定１　　　　　　　　　　０８Ｈ

エントリ　ＡＨ　＝０８Ｈ
　　　　　ＡＬ　＝設定色
　　　　　ＥＤＸ＝色識別番号

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　描画色の色識別番号を設定します。色指定はＩＧＲＢで設定します。

ＡＬ＝０：前景色
　　　１：背景色
　　　２：面塗り色
　　　３：透過色



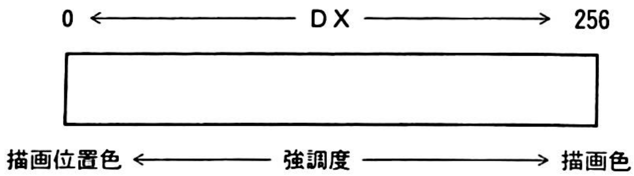
16色　…　輝度ビットに対応
32k 色　…　スーパーインポーズ ビットに対応

混色比率の設定　　　　　　　　　　　　　　０９Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝０９Ｈ
　　　　　　ＤＸ　＝描画色の強調度

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　描画色と描画位置色の混色比率を設定します。透明感ある描画をします。



例）

ＤＸ＝１２８

描画指定色	白色
描画位置色	黒色
描画色	灰色

ＤＸ＝0　：　描画しません。
ＤＸ＝256　：　描画色のみの描画となります。

描画モードの設定　　0AH

エントリ　ＡＨ　＝０ＡＨ
　　　　　ＡＬ　＝描画モード

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　正常終了

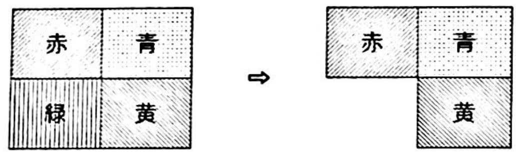
説明　　描画モードを設定します。

描画モード		内容		
値	名称			
0	PSET			
1	PRESET			
2	OR			
3	AND			
4	XOR			
5	NOT	データを反転する	(PSET)	
6	MATTE(ﾏｯﾄ)	透過色を描画しない	(PSET)	
7	PASTEL(ﾊﾟｽﾃﾙ)	描画位置色との混合	(PSET)	
8	―――	―――――	(PSET)	
9	OPAQUE(ｵﾍﾟｲｸ)	bit"0"を背景色描画	(PSET)	
10	IMPSET		インポーズ用	インポーズビットを"1"
11	IMPRESET		インポーズ用	インポーズビットを"0"
12	IMPNOT		インポーズ用	インポーズビットを反転
13	MASKSET		画面マスク用	画面マスクをセット
14	MASKRESET		画面マスク用	画面マスクをリセット
15	MASKNOT		画面マスク用	画面マスクを反転

描画モード13～15(MASK 関係）には、マスクが有効となっていても描画時にはマスクは無効となります。

例）　　　　グラフィックデータの書き込みでMATTE モードを指定した場合。

透過色＝緑



データ　　　　　　　描　画

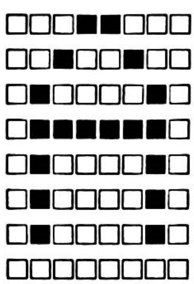
PASTEL描画

混色比率 128で設定



描画位置色　　前景色　　　描画色

文字あるいは線をOPAQUEで描画



点線パターン



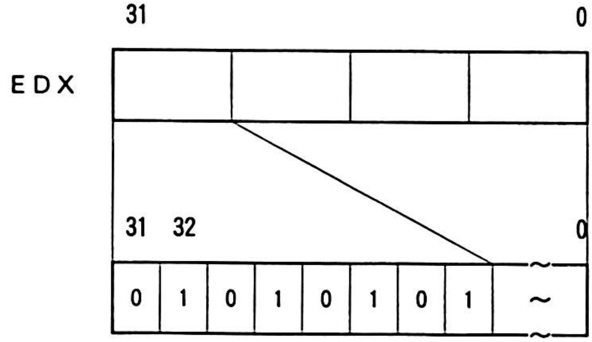
■：前景色描画
□：背景色描画

線分パターンの設定	０ＢＨ

エントリ　　ＡＨ　＝０ＢＨ
　　　　　　ＡＬ　＝角点処理　（０：角点スタート　　１：連続）
　　　　　　ＥＤＸ　＝線分パターン

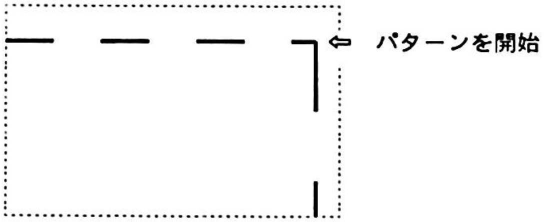
リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　線分パターンをＥＤＸレジスタの値で設定します。

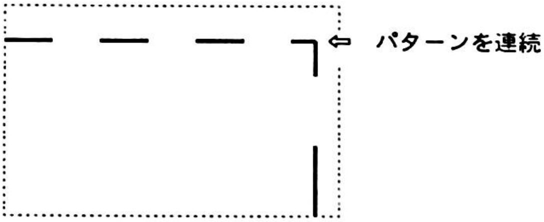


０：描画モードに応じて描画します。
１：論理演算して描画します。

ＡＬ　＝　０



ＡＬ　＝　１

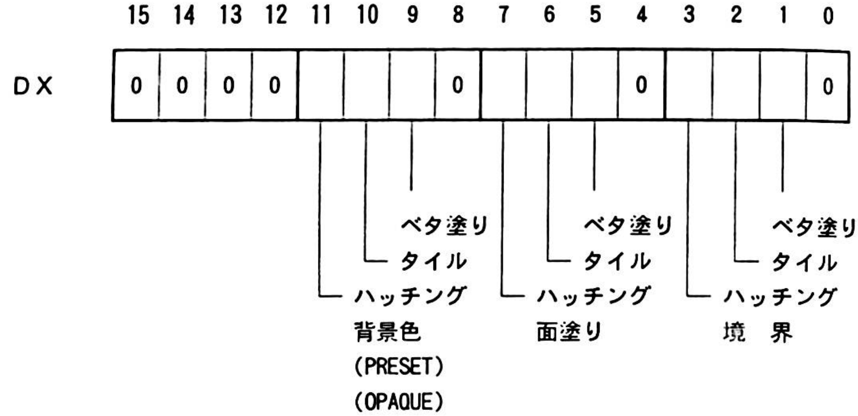


面塗りモードの設定　　0CH

エントリ　AH　=0CH
　　　　　DX　=面塗りモード

リターン　AH　=00H　　正常終了

説明　以下のように面塗りモードを指定します。線画、文字描画にも有効です。
DX=0とすると描画されません。



ハッチングパターンの設定　　　　　　　　　　０ＤＨ

エントリ　　ＡＨ　＝０ＤＨ
　　　　　　ＡＬ　＝（０：前景、１：背景、２：面塗り）
　　　　　　ＢＨ　＝横方向ドット数：8n（1<=n<=4）
　　　　　　ＢＬ　＝縦方向ドット数：１～32
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝ハッチングパターンデータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　ハッチングパターンを設定します。

ハッチングデータ

0	1	0	1	0	1	0	1	～

０：描画しません。
１：論理演算して描画します。

例　　　　16×16ドットのハッチングデータ

■■■■■■■■■■■■■■■■
□□□■■□□□□□□□□□□□
□□□■■□□□□□□□□□□□
□□□■■□□□□□□□□□□□
■■■■■■■■■■■■■■■■
□□□□□□□□□□□■■□□□
□□□□□□□□□□□■■□□□
□□□□□□□□□□□■■□□□
■■■■■■■■■■■■■■■■
□□□■■□□□□□□□□□□□
□□□■■□□□□□□□□□□□
□□□■■□□□□□□□□□□□
■■■■■■■■■■■■■■■■
□□□□□□□□□□□■■□□□
□□□□□□□□□□□■■□□□
□□□□□□□□□□□■■□□□

■　論理演算して描画

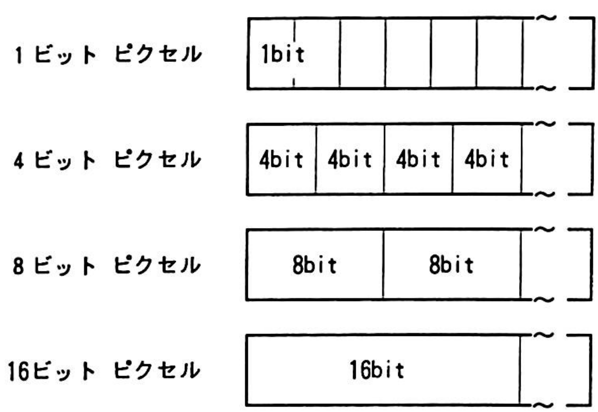
□　未描画（基の画面）

タイルパターンの設定　　0EH

エントリ　AH　=0EH
　　　　　AL　=（0：前景、1：背景、2：面塗り）
　　　　　BH　=横方向ドット数：8n（1<=n<=4）
　　　　　BL　=縦方向ドット数：1～32
　　　　　DS：ESI=タイルパターンデータのアドレス

リターン　AH　=00H　　正常終了

説明　タイルパターンを設定します。パターンデータはピクセル構成と同じです。



画面マスク領域の設定　　　　　　　　　　　　　　0FH

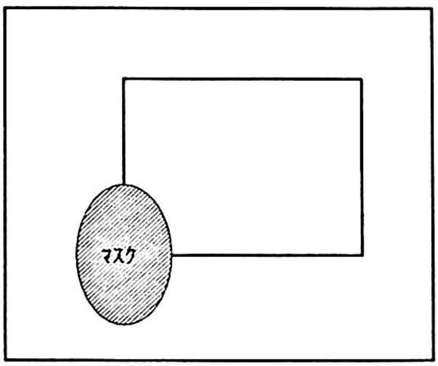
エントリ　　AH　＝0FH
DS:ESI＝画面マスク領域の先頭アドレス

リターン　　AH　＝00H　　　　正常終了

説明
　画面マスク領域を設定します。画面マスク領域は仮想画面に応じて以下の画面マスク領域のメモリが必要です。画面マスクは不定形のクリッピングを行います。

メモリ　＝（（仮想画面横サイズ＋7）×仮想画面縦サイズ）／8

例



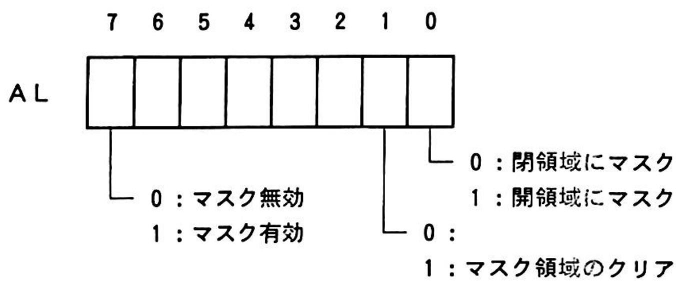
マスク有効画面に矩形を描画した場合

画面マスクの設定　　　　　　　　　　　　　　　　10H

エントリ　　AH　＝10H
　　　　　　AL　＝マスク機能

リターン　　AH　＝00H　　　　正常終了

説明　　　　画面マスク機能を設定します。マスク有効の場合には、すべての描画はマスク領域と演算を行った結果が描画されます。閉領域にマスクの場合は、マスク領域の値が'0'の部分は描画の対象となります。また開領域にマスクの場合は'1'の部分が描画の対象となります。
マスク領域のクリアのビットが'1'の場合、指定されたマスク領域が'0'でクリアされます。



ペンの設定　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　11H

エントリ　　AH　＝11H

　　　　　　AL　＝ペンモード

リターン　　AH　＝00H　　　　正常終了

説明　　　　線描画に使用されるペンを設定します。

	7	6	5	4	3	2	1	0
AL		0	0	0	0	0	0	

ビット0：

0：丸ペン

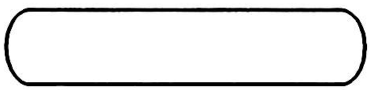
1：四角ペン

ビット7：

0：システムペン

1：ユーザペン

（ユーザペンはシステム形状でくりぬかれた形となります。）



丸ペンによる線画

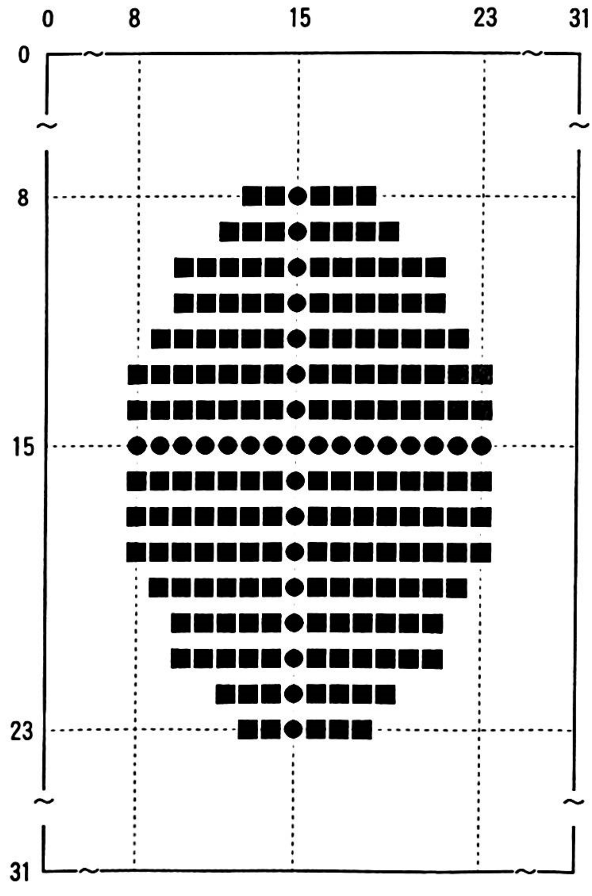
ペンの太さの設定　　　　　　　　　　　　　　　　１２H

エントリ　AH　＝１２H
　　　　　AL　＝ペンの太さ　（０<=AL<=３２）

リターン　AH　＝００H　　　正常終了

説明　　　線描画に使用されるペンの太さを指定します。AL＝０の場合は描画しません。ペンの中心点は(15,15) ドットの位置にあり、ペンの太さが偶数の時には右下に太くなります。

例　　　　ペンの太さ16の場合



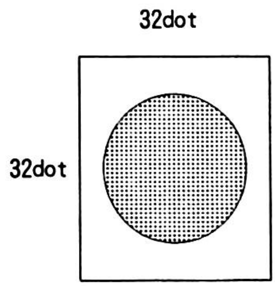
ペンの形状の設定　　13H

エントリ　　AH　＝13H
　　　　　　DS：ESI＝ペンパターンデータのアドレス

リターン　　AH　＝00H　　　正常終了

説明　　　　ペンの形状を指定します。

　　　　　　ペンパターンデータ



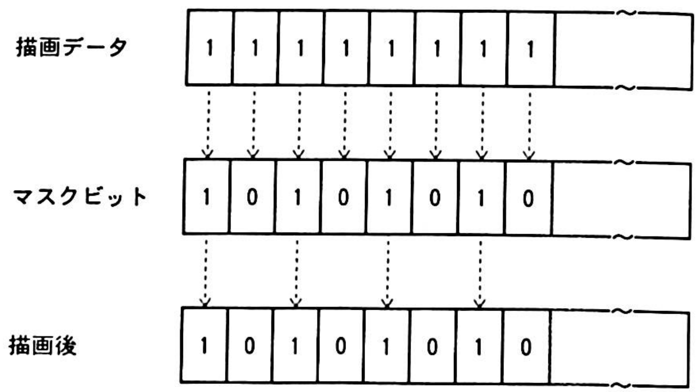
Bit=0：演算しません
　　1：演算します

マスクビットの設定　　14H

エントリ　　AH　=14H
　　　　　　EDX=マスクビット

リターン　　AH　=00H　　　正常終了

説明　　マスクビットを設定します。ビットが“0”の部分は描画されません。この機能はハードウェアにより行います。VRAMのみ有効となります。wipeやdisolve 等を高速に行うときに有効です。

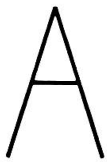


文字方向の設定　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　１５Ｈ

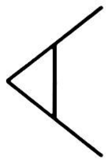
エントリ	ＡＨ　＝１５Ｈ	
	ＡＬ　＝文字方向	
リターン	ＡＨ　＝００Ｈ	正常終了
説明	文字方向を設定します。	

　　　　　０：右
文字方向＝１：上
　　　　　２：左
　　　　　３：下

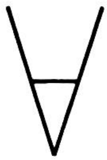
右）



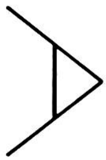
上）



左）



下）



文字表示方向の設定　　１６Ｈ

エントリ　ＡＨ　＝１６Ｈ
　　　　　ＡＬ　＝文字方向

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　正常終了

説明　文字表示方向を設定します。

　　　　　　０：右
文字方向＝１：上
　　　　　　２：左
　　　　　　３：下

右）

ＡＡ⇨⇨

上）

⇧
⇧
Ａ
Ａ

左）

⇦⇦ＡＡ

下）

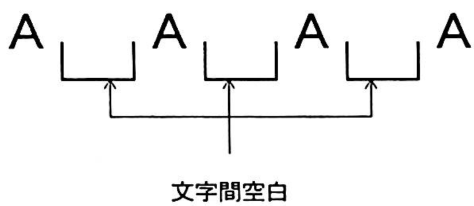
Ａ
Ａ
⇩
⇩

文字間空白の設定　　　　　　　　　　　　　　　　１７Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝１７Ｈ
　　　　　　ＤＸ　＝文字間空白（ドット指定）

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　文字間空白を設定します。ドット指定で行います。ANK と漢字の区別はありません。文字間空白に負の値を設定することにより、重ね描きや後退描きをする事ができます。

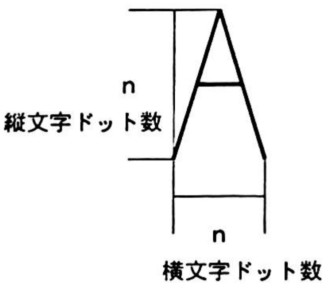


文字拡大率の設定　　　　　　　　　　　　　　　　　　18H

エントリ	AH	＝18H
	DX	＝横文字ドット数
	BX	＝縦文字ドット数
	AL	＝0：ANK
		1：漢字

リターン	AH	＝00H	正常終了

説明　　文字表示の横・縦ドット数を設定します。ANK と漢字を別々に設定することができます。

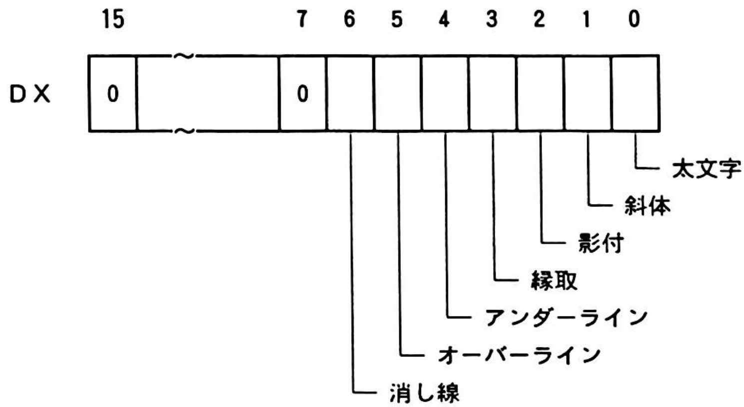


字体の設定	19H

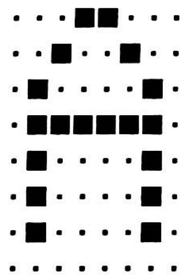
エントリ　AH　=19H
　　　　　DX　=字体

リターン　AH　=00H　　正常終了

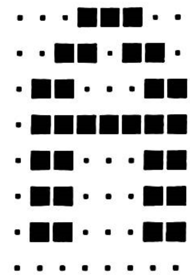
説明　文字表示で使用される字体を設定します。影付、縁取は背景色で描かれます。



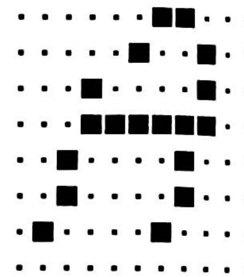
●標準体



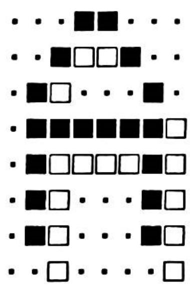
●太文字



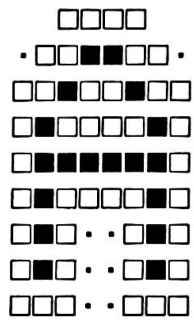
●斜体



●影付



●縁取



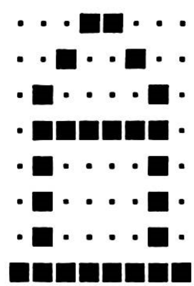
★文字色★

・ … 空白

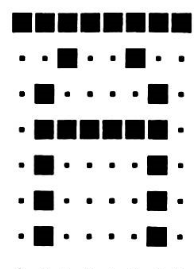
■ … 前景色塗り

□ … 背景色塗り

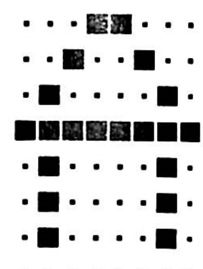
●アンダーライン



●オーバーライン



●消し線

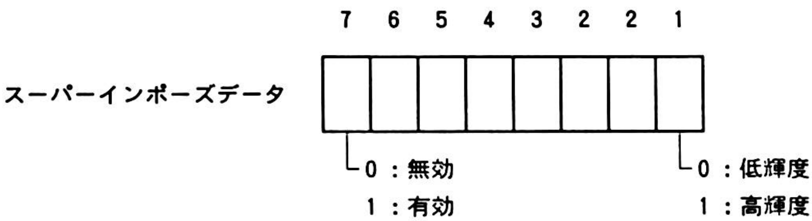


スーパーインポーズの設定	1AH

エントリ　　AH　＝1AH
　　　　　　AL　＝スーパーインポーズデータ

リターン　　AH　＝00H　　　　正常終了

説明　　スーパーインポーズの有効・無効を設定します。無効にした場合スーパーインポーズビットを立ててもスーパーインポーズされません。書き込みページで示されるページに設定を行います。輝度の指定は、書き込みページに関係なく設定されます。



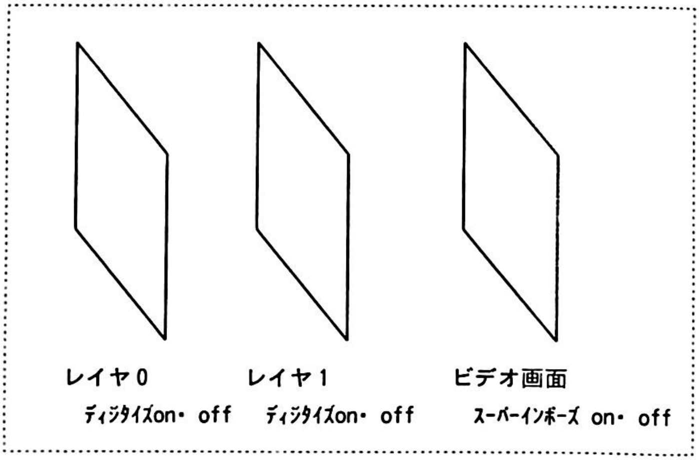
ディジタイズの設定　　　1BH

エントリ　AH　=1BH
　　　　　AL　=0 or 1

リターン　AH　=00H　　正常終了

説明　ディジタイズの画面のON・OFFを指定します。書き込みページで指定されるページに設定されます。未表示の画面にもディジタイズすることが可能です。

AL=0：OFF
　　1：ON



非表示でも設定することが可能

1.3 ブロックオペレーション

1.3.1 機能一覧

機　　能	機能コード	機　　能	機能コード
全画面の消去	２０Ｈ	グラフィックカーソル	２８Ｈ
画面の消去	２１Ｈ	マスクデータの書き込み	２９Ｈ
ドットデータの読み込み	２２Ｈ	全画面スクロール	２ＡＨ
ドットデータの書き込み	２３Ｈ	部分画面スクロール	２ＢＨ
ドットデータの読み込み１	２４Ｈ	領域の設定	２ＣＨ
ドットデータの書き込み１	２５Ｈ	画面の複写	２ＤＨ
ドットデータの読み込み２	２６Ｈ	画面の回転	２ＥＨ
ドットデータの書き込み２	２７Ｈ	画面ぼかし	２ＦＨ

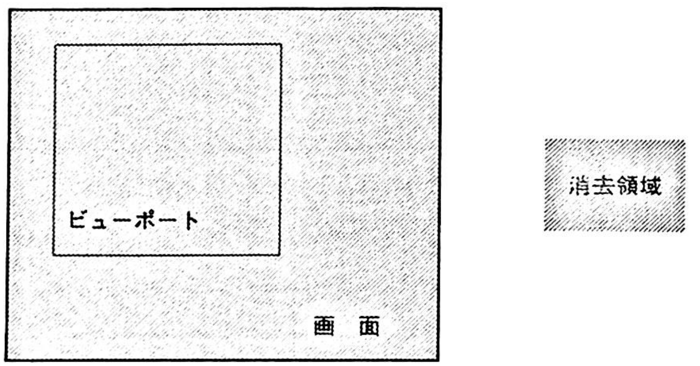
1.3.2 各機能の解説

全画面の消去	20H

エントリ　　AH　＝20H

リターン　　AH　＝00H　　　正常終了

説明　　書き込みページの画面全体を背景色で塗り潰します。ビューポートの影響を受けません。仮想画面の消去も行います。



32K 色２画面合成をする場合には、背景色の設定にはインポーズビットを"1" にしてください。

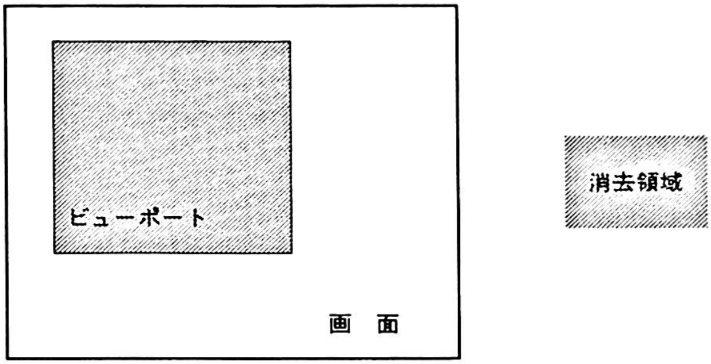
他のモードで２画面合成をする場合には、背景色の設定にはカラー０を設定してください。

画面の消去　　　　　　　　　　　　　　　　21H

エントリ　　AH　＝21H

リターン　　AH　＝00H　　　正常終了

説明　　　　ビューポート内の画面を背景色で塗り潰します。



32K 色2画面合成をする場合には、背景色の設定にはインポーズビットを"1" にしてください。

他のモードで2画面合成をする場合には、背景色の設定にはカラー0を設定してください。

ドットデータの読み込み　　22H

エントリ　　AH　＝22H
　　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス

リターン　　AH　＝00H　　　正常終了

説明　　矩形域内のドットデータをモノクロで読み込みます。クリップ枠は画面枠に設定され、画面外は黒と見なされます。

パラメータの形式

0	D	データ格納領域アドレス
4	W	DS
6	SW	第1点X座標
8	SW	第1点Y座標
A	SW	第2点X座標
C	SW	第2点Y座標
E	W	読み込み色数
10	DA	色識別番号
〜	〜	〜

データ格納形式

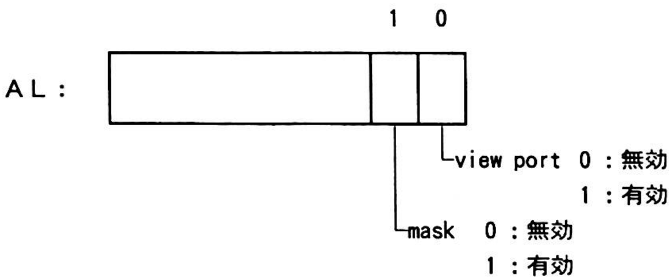
	1bit pixel　データ列
〜	〜

ドットデータの書き込み　　　　23H

エントリ　　ＡＨ　＝２３Ｈ
　　　　　　ＡＬ　＝クリップ枠
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

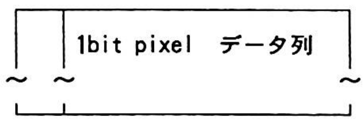
説明　　　　矩形域内のドットデータを前景色で書き込みます。



パラメータの形式

0	D	データ格納領域アドレス
4	W	DS
6	SW	第１点Ｘ座標
8	SW	第１点Ｙ座標
A	SW	第２点Ｘ座標
C	SW	第２点Ｙ座標

データ格納形式



ドットデータの読み込み１　　２４Ｈ

エントリ　ＡＨ　＝２４Ｈ
　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

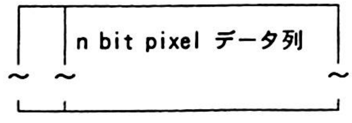
リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　正常終了

説明　矩形域内のドットデータを読み込みます。クリップ枠は画面枠に設定され
　　　画面外は”０”が読み込まれます。

パラメータの形式

0	D	データ格納領域アドレス
4	W	ＤＳ
6	SW	第１点Ｘ座標
8	SW	第１点Ｙ座標
A	SW	第２点Ｘ座標
C	SW	第２点Ｙ座標

データ格納形式

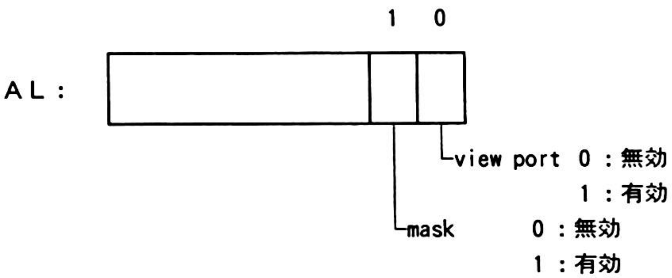


ドットデータの書き込み１　　２５Ｈ

エントリ　ＡＨ　＝２５Ｈ
　　　　　ＡＬ　＝クリップ枠
　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　正常終了

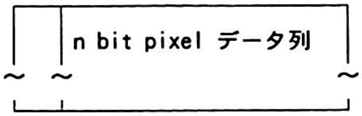
説明　　　矩形域内のドットデータを書き込みます。



パラメータの形式

0	D	データ格納領域アドレス
4	W	ＤＳ
6	SW	第１点Ｘ座標
8	SW	第１点Ｙ座標
A	SW	第２点Ｘ座標
C	SW	第２点Ｙ座標

データ格納形式



ドットデータの読み込み２　　26H

エントリ　　AH　＝26H
　　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス

リターン　　AH　＝00H　　　正常終了

説明　　　矩形域内のドットデータを拡大・縮小して読み込みます。クリップ枠は画面枠が設定され、画面外は" 0 "が読み込まれます。

パラメータの形式

0	D	データ格納領域アドレス
4	W	DS
6	SW	第1点X座標
8	SW	第1点Y座標
A	SW	第2点X座標
C	SW	第2点Y座標
E	W	Xの大きさ
10	W	Yの大きさ

データ格納形式

| | n bit pixel データ列 |

データ領域の大きさは以下の式に基づいて求めます。

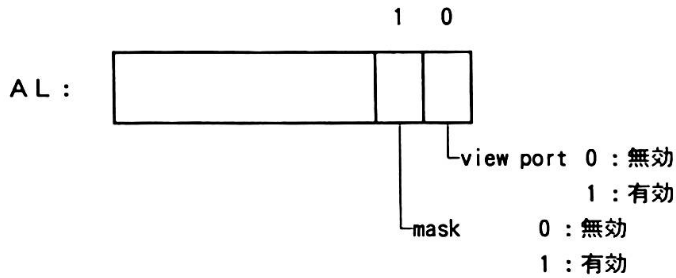
- 2色モード時　　（Xの大きさ＋7）／8×（Yの大きさ）　（整数型で計算）
- 16色モード時　　（Xの大きさ＋7）／8×4×（Yの大きさ）　（整数型で計算）
- 256色モード時　（Xの大きさ）×（Yの大きさ）　（整数型で計算）
- 32K色モード時　（Xの大きさ）×2×（Yの大きさ）　（整数型で計算）

ドットデータの書き込み２　　　　　２７Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝２７Ｈ
　　　　　　ＡＬ　＝クリップ枠
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

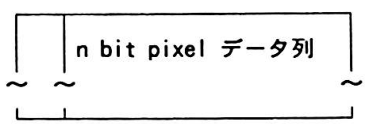
説明　　　　矩形域内のドットデータを拡大・縮小して書き込みます。



パラメータの形式

0	D	データ格納領域アドレス
4	W	ＤＳ
6	SW	第１点Ｘ座標
8	SW	第１点Ｙ座標
A	SW	第２点Ｘ座標
C	SW	第２点Ｙ座標
E	W	Ｘの大きさ
10	W	Ｙの大きさ

データ格納形式



グラフィックカーソル　　　２８Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝２８Ｈ
　　　　　　ＡＬ　＝クリップ枠
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　矩形域内のグラフィックカーソルドットデータを書き込みます。

ＡＬ：（ビット１、０）

- ビット０：view port　０：無効　１：有効
- ビット１：mask　０：無効　１：有効

パラメータの形式

0	D	データ格納領域アドレス
4	W	ＤＳ
6	SW	描画Ｘ座標
8	SW	描画Ｙ座標

データ格納領域

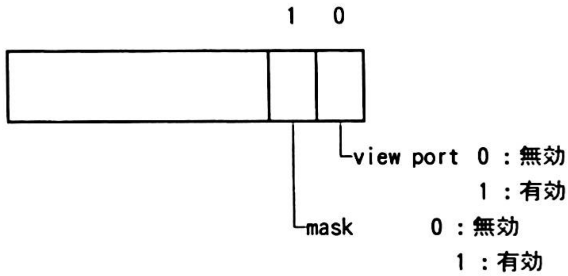
0	B	横方向ドット数：8n(1<=n<=4)
1	B	縦方向ドット数：１～32
2	BA	ドットデータ
～	～	～
	BA	AND データ
～	～	～

マスクデータの書き込み　　29H

エントリ　AH　＝29H
　　　　　AL　＝クリップ枠
　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス

リターン　AH　＝00H　　　正常終了

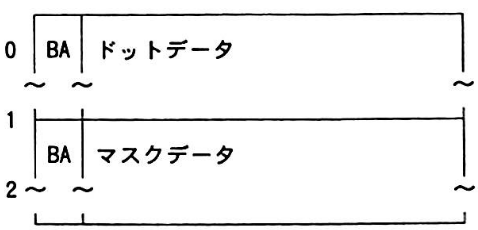
説明　　　矩形域内のドットデータをマスクを考慮して書き込みます。

AL：


パラメータの形式

0	D	データ格納領域アドレス
4	W	DS
6	SW	第1点X座標
8	SW	第1点Y座標
A	SW	第2点X座標
C	SW	第2点Y座標

データ格納領域



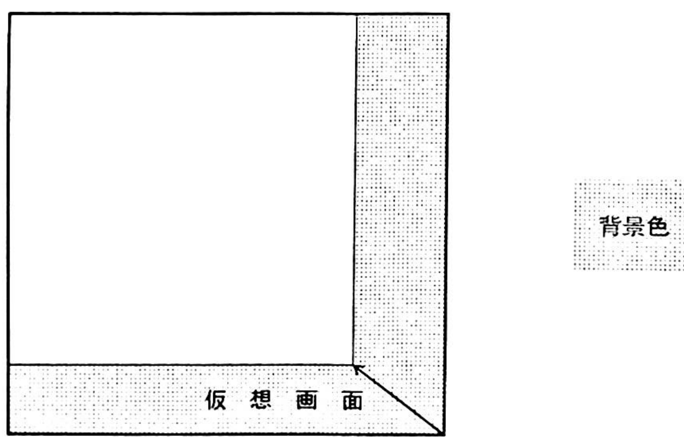
全画面スクロール　　　　2AH

エントリ　AH　=2AH
　　　　　AL　=0or1
　　　　　DX　=横方向に移動するドット数
　　　　　BX　=縦方向に移動するドット数

リターン　AH　=00H　　正常終了

説明　スクロールは書き込みページの全画面を上下左右に移動する機能です。
　　　クリップ枠は画面枠となります。

AL=0：背景色描画を行わない
　　1：背景色描画を行う



部分画面スクロール　　2BH

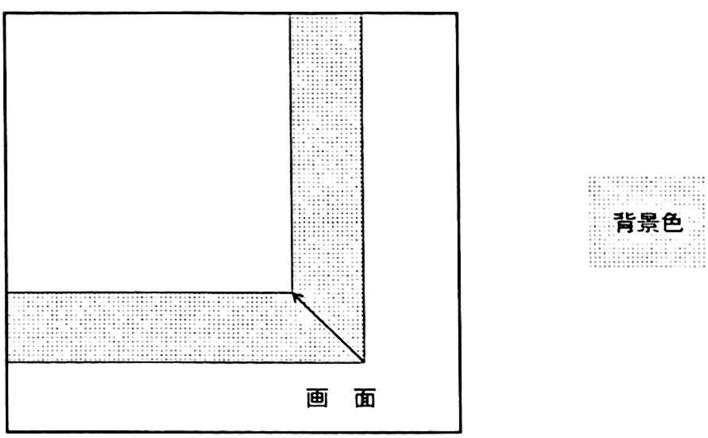
エントリ	AH	＝2BH
	AL	＝0or1
	DX	＝横方向に移動するドット数
	BX	＝縦方向に移動するドット数
リターン	AH	＝00H　正常終了

説明　スクロールは書き込みページの部分画面の中を上下左右に移動する機能です。ビューポートの影響を受けます。

AL＝0：背景色描画を行わない
　　1：背景色描画を行う

パラメータの形式

0	SW	第1点X座標
2	SW	第1点Y座標
4	SW	第2点X座標
6	SW	第2点Y座標

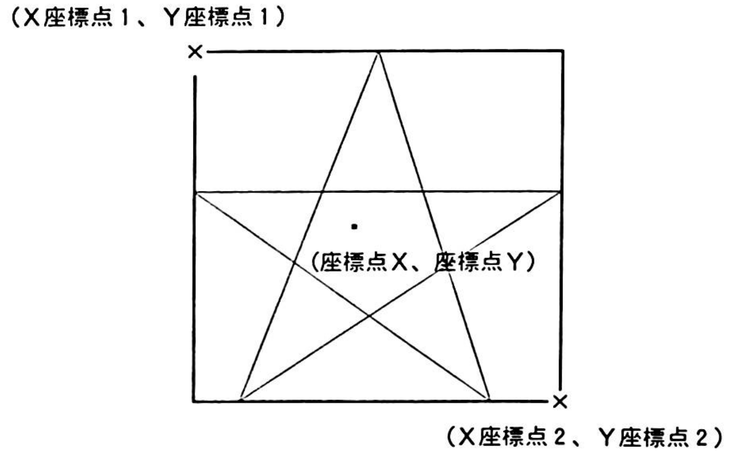


領域の設定	2CH

エントリ　AH　＝2CH
AL　＝内点チェック（bit7='1'で内点・外接四角形の判断をしない）
DX　＝座標点X
BX　＝座標点Y
DS：ESI＝パラメータのアドレス（多角形）

リターン　AH　＝00H　正常終了
AL　＝0or1　（0：外点、1：内点）
ECX＝ワーク領域の大きさ（仮想画面サイズ）
DX　＝X座標点1
BX　＝Y座標点1
SI　＝X座標点2
DI　＝Y座標点2

説明　複写・回転・画面マスクで使用される領域を設定します。リターンコードには、複写・回転で使用されるワーク領域の大きさと領域を内接する矩形の大きさを返します。また指定点が多角形の内点か外点かの判別をします。



画面の複写　　　　2DH

エントリ	AH　=2DH
	AL　=機能指定
	DS:ESI=パラメータのアドレス
	ES:EBX=ワークのアドレス
リターン	AH　=00H　　正常終了
説明	矩形域内のドットデータを他の位置に複写します。移動の領域は、領域の設定で行います。

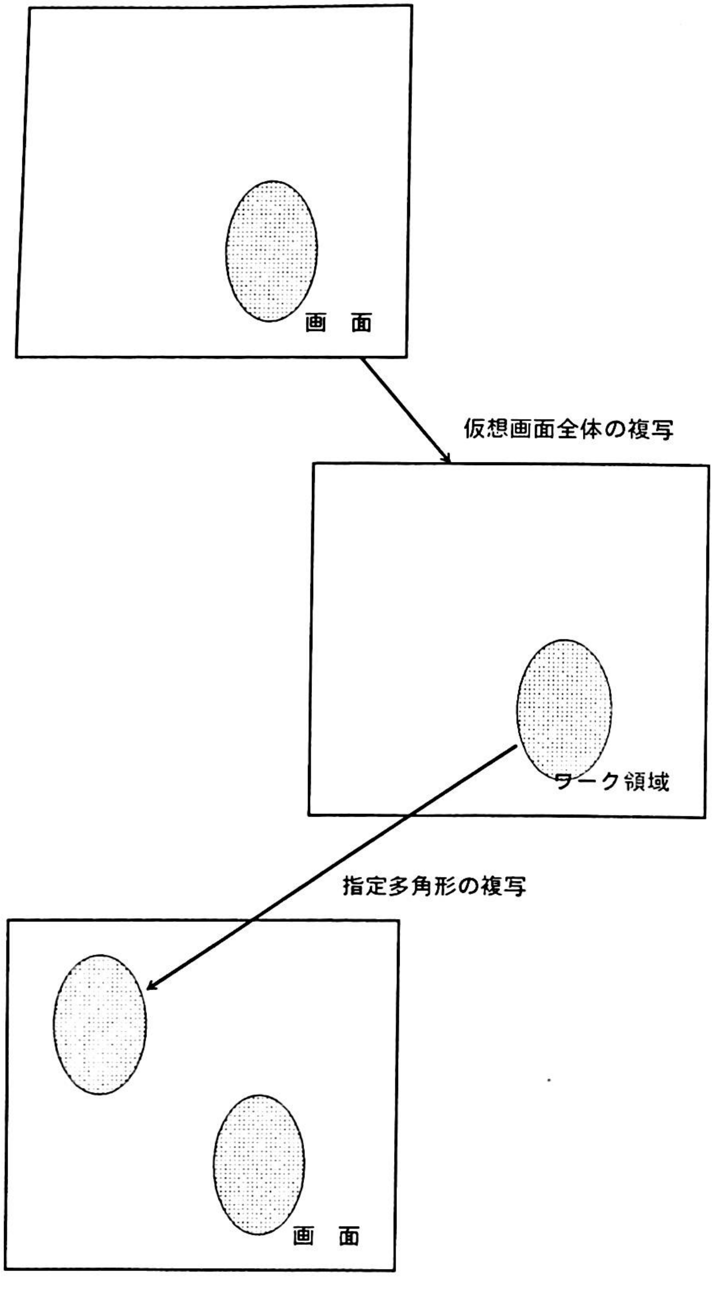
AL（ビット 7 6 5 4 3 2 1 0）

ビット0
0：背景色描画を行わない
1：背景色描画を行う

ビット7
0：ワーク領域への複写を行う
1：ワーク領域への複写を行わない

パラメータの形式

0	B	複写先ページ
1	B	0
2	SW	相対X座標
4	SW	相対Y座標


画　面
仮想画面全体の複写
ワーク領域
指定多角形の複写
画　面

画面の回転	2EH

エントリ　AH　＝2EH
　　　　　AL　＝機能指定
　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス
　　　　　ES：EBX＝ワークのアドレス

リターン　AH　＝00H　　　正常終了

説明　回転中心を基に角度に応じて回転します。回転の領域は、領域の設定で行います。

	7	6	5	4	3	2	1	0
AL								

ビット0：
0：背景色描画を行わない
1：背景色描画を行う

ビット7：
0：ワーク領域への複写を行う
1：ワーク領域への複写を行わない

パラメータの形式

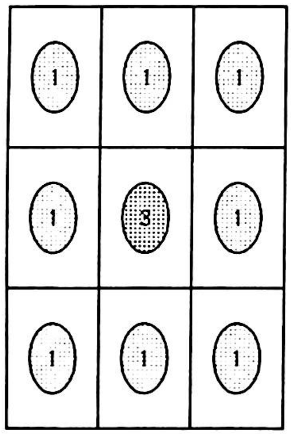
0	B	複写先ページ
1	B	0
2	SW	回転中心X座標
4	SW	回転中心Y座標
6	W	回転角度(0～359°)

画面ぼかし　　2FH

エントリ　AH ＝2FH
ES：EBX＝ワークのアドレス

リターン　AH ＝00H　　正常終了

説明　画面のぼかしを行います。ぼかしの領域の設定は領域の設定で行います。256色、 32k色の時有効です。ぼかし時の混色比率は中心dot に対して以下の比率で計算します。



1.4 グラフィックオペレーション

1.4.1 機能一覧

機　　　能	機能コード	機　　　能	機能コード
ポイント	４０Ｈ	扇型	４９Ｈ
連続線分	４１Ｈ	楕円	４ＡＨ
不連続線分	４２Ｈ	楕円弧	４ＢＨ
多角形	４３Ｈ	楕扇型	４ＣＨ
回転体	４４Ｈ	ペイント１	４ＤＨ
三角形	４５Ｈ	ペイント２	４ＥＨ
矩形	４６Ｈ	ポイント識別	４ＦＨ
円	４７Ｈ	弓形１	５０Ｈ
円弧	４８Ｈ	弓形２	５１Ｈ

1.4.2 各機能の解説

ポイント　　　　　　　　　　　　４０Ｈ

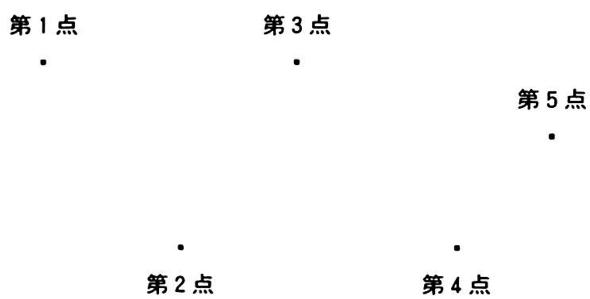
エントリ　　ＡＨ　＝４０Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　ポイントを描画します。ラインスタイルの影響は受けません。

パラメータの形式

0	W	座標点数
2	SW	第１点Ｘ座標
4	SW	第１点Ｙ座標
～	～	～



連続線分　　４１Ｈ

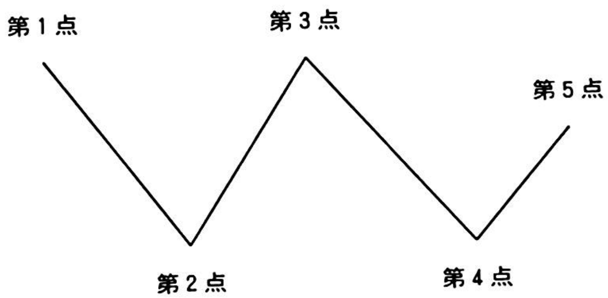
エントリ　　ＡＨ　＝４１Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　連続線分を描画します。

パラメータの形式

0	W	座標点数
2	SW	第１点Ｘ座標
4	SW	第１点Ｙ座標
～	～	～



不連続線分　　　　　　　　　　　　　　　　　　　４２Ｈ

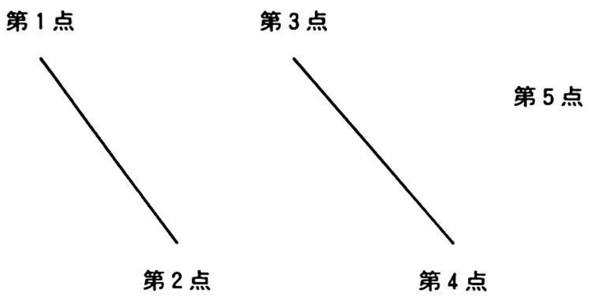
エントリ　　ＡＨ　＝４２Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　不連続線分を描画します。

パラメータの形式

0	W	座標点数
2	SW	第１点Ｘ座標
4	SW	第１点Ｙ座標



多角形	４３Ｈ

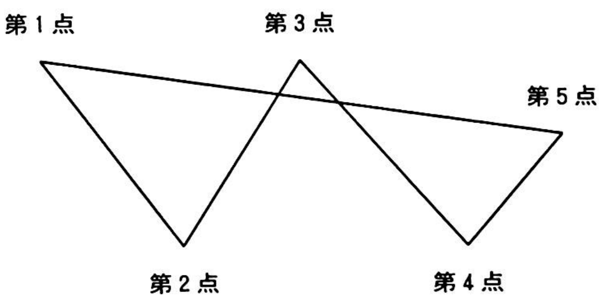
エントリ　　ＡＨ　＝４３Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　多角形を描画します。座標点数が３点未満の時は、描画されません。面塗りを行った時には、アルゴリズムの違いにより境界線と重ならない場合があります。

パラメータの形式

0	W	座標点数（3～256）
2	SW	第１点Ｘ座標
4	SW	第１点Ｙ座標
～	～	～



回転体　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　４４Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝４４Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　回転体を描画します。座標点数が３点未満の時は、描画されません。面塗りを行った時には、アルゴリズムの違いにより境界線と重ならない場合があります。

パラメータの形式

0	SW	中心点Ｘ座標
2	SW	中心点Ｙ座標
4	W	回転角度　　　(0 ～359°)
6	W	座標点数（3 ～256 ）
8	SW	第１点Ｘ座標
A	SW	第１点Ｙ座標
	～	～

三角形	４５Ｈ

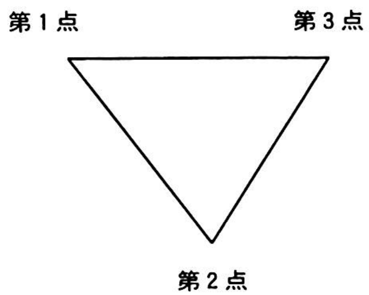
エントリ　　ＡＨ　＝４５Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　３角形を描画します。面塗りを行った場合、アルゴリズムの違いにより境界線と重ならない場合があります。

パラメータの形式

0	SW	第１点Ｘ座標
2	SW	第１点Ｙ座標
4	SW	第２点Ｘ座標
6	SW	第２点Ｙ座標
8	SW	第３点Ｘ座標
A	SW	第３点Ｙ座標



矩形　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　４６Ｈ

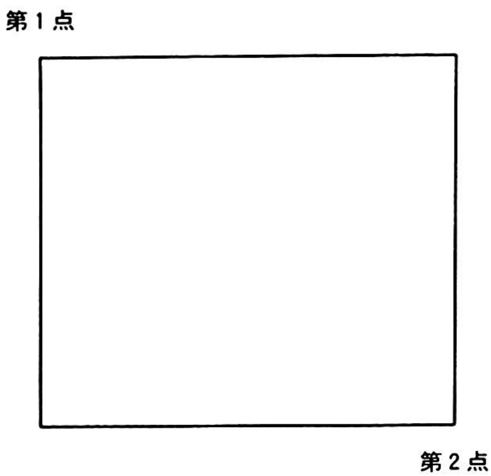
エントリ　　ＡＨ　＝４６Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　矩形を描画します。

パラメータの形式

0	SW	第１点Ｘ座標
2	SW	第１点Ｙ座標
4	SW	第２点Ｘ座標
6	SW	第２点Ｙ座標



円	47H

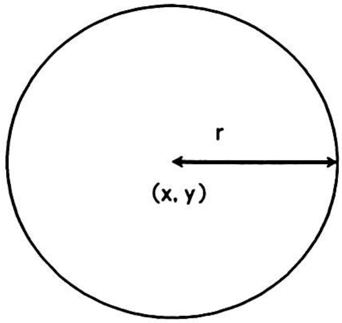
エントリ　　AH　＝47H
　　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス

リターン　　AH　＝00H　　　　正常終了

説明　　　　円を描画します。

パラメータの形式

0	SW	中心点X座標
2	SW	中心点Y座標
4	W	半径



円弧	４８Ｈ

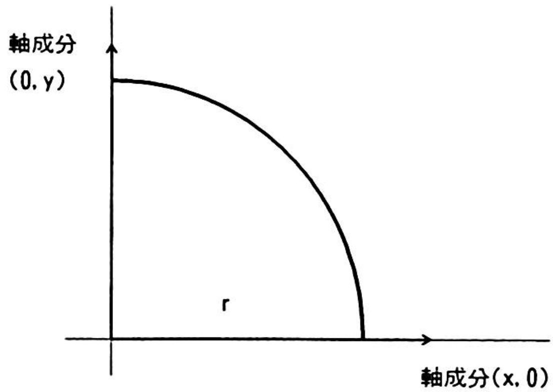
エントリ　　ＡＨ　＝４８Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　円弧を描画します。

パラメータの形式

0	SW	中心点Ｘ座標
2	SW	中心点Ｙ座標
4	SW	開始軸Ｘ成分
6	SW	開始軸Ｙ成分
8	SW	終了軸Ｘ成分
A	SW	終了軸Ｙ成分
C	W	半径



扇形　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　４９Ｈ

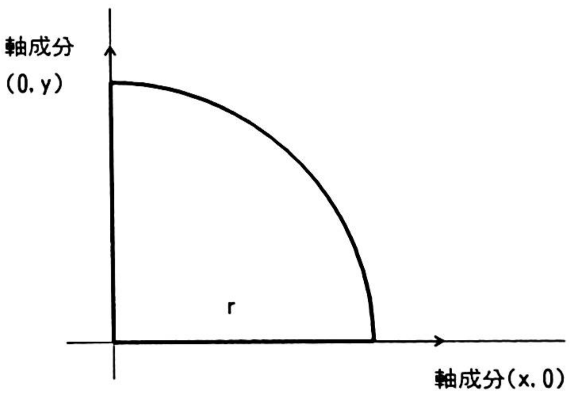
エントリ　ＡＨ　＝４９Ｈ
　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　扇形を描画します。

パラメータの形式

0	SW	中心点Ｘ座標
2	SW	中心点Ｙ座標
4	SW	開始軸Ｘ成分
6	SW	開始軸Ｙ成分
8	SW	終了軸Ｘ成分
A	SW	終了軸Ｙ成分
C	W	半径



楕円	４ＡＨ

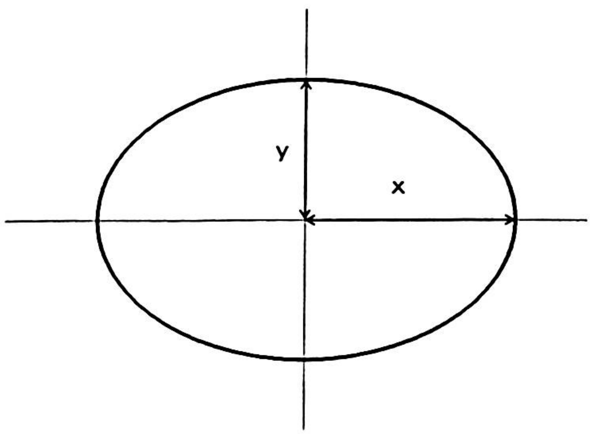
エントリ　ＡＨ　＝４ＡＨ
　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　楕円を描画します。

パラメータの形式

0	SW	中心点Ｘ座標
2	SW	中心点Ｙ座標
4	SW	第１軸Ｘ成分
6	SW	第２軸Ｙ成分



楕円弧	４ＢＨ

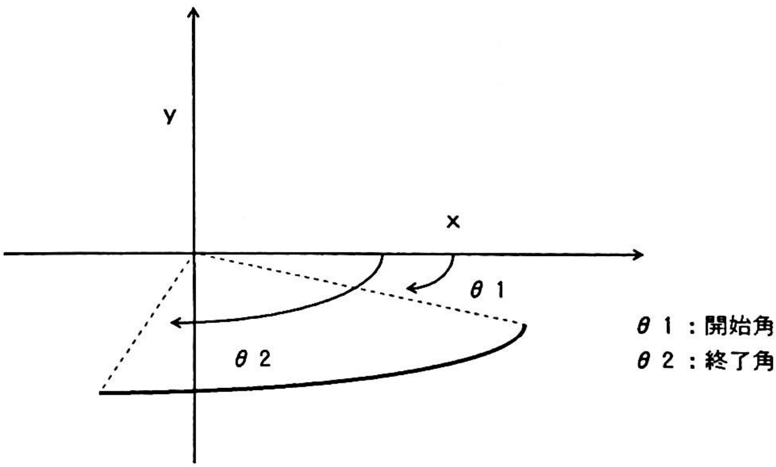
エントリ　　ＡＨ　＝４ＢＨ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　楕円弧を描画します。

パラメータの形式

0	SW	中心点Ｘ座標
2	SW	中心点Ｙ座標
4	SW	第１軸Ｘ成分
6	SW	第２軸Ｙ成分
8	FI	開始角　　（ラジアン）
C	FI	終了角　　（ラジアン）



楕扇形　　　　　　　　　　　　　　　　　　４CH

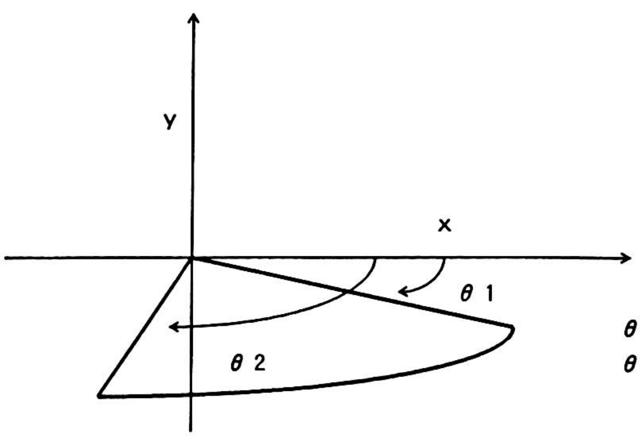
エントリ　　ＡＨ　＝４ＣＨ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　楕扇形を描画します。

パラメータの形式

0	SW	中心点Ｘ座標
2	SW	中心点Ｙ座標
4	SW	第１軸Ｘ成分
6	SW	第２軸Ｙ成分
8	FI	開始角　　（ラジアン）
C	FI	終了角　　（ラジアン）



θ１：開始角
θ２：終了角

ペイント１　　4DH

エントリ　　AH　＝4DH
　　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス

リターン　　AH　＝00H　　正常終了

説明　　境界色を境界として塗り潰します。境界色がない時は全画面塗り潰しません。

パラメータの形式

0	SW	ペイント開始X座標
2	SW	ペイント開始Y座標
4	W	境界色数
6	W	0
8	DA	色識別番号
	～	～

ペイント２　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　４ＥＨ

エントリ　　ＡＨ　＝４ＥＨ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　ペイント開始座標点の色以外の色識別番号を境界色として閉領域を塗り潰します。

パラメータの形式

0	SW	ペイント開始Ｘ座標
2	SW	ペイント開始Ｙ座標

ポイント識別　　4FH

エントリ　AH　=4FH
　　　　　AL　=0or1
　　　　　DX　=色識別X座標
　　　　　CX　=色識別X座標

リターン　AH　=00H　　正常終了
　　　　　EDX=色識別番号

説明　座標値で示される点の色識別番号を返します。

AL=0：通し番号
　　1：IGRB

AL=0　EDX

31			0
通し番号			

AL=1　EDX

31			0
I	G	R	B

弓形１	５０Ｈ

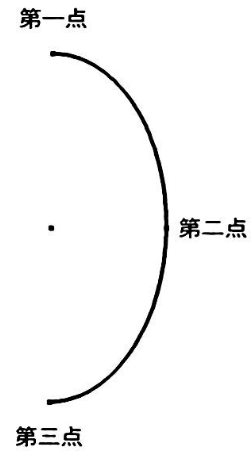
エントリ　　ＡＨ　＝５０Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　第一点、第二点、第三点を通る円弧を描きます。

パラメータの形式

0	SW	第一点Ｘ座標
2	SW	第一点Ｙ座標
4	SW	第二点Ｘ座標
6	SW	第二点Ｙ座標
8	SW	第三点Ｘ座標
A	SW	第三点Ｙ座標



弓形２	５１Ｈ

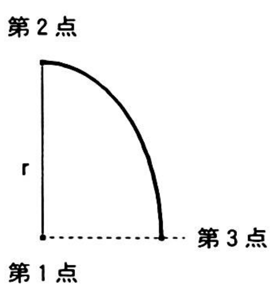
エントリ　　ＡＨ　＝４ＦＨ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　第一点、第二点を結ぶ線分を半径とし、第三点を終了軸とする扇形を描きます。

パラメータの形式

0	SW	第一点Ｘ座標
2	SW	第一点Ｙ座標
4	SW	第二点Ｘ座標
6	SW	第二点Ｙ座標
8	SW	第三点Ｘ座標
A	SW	第三点Ｙ座標



1.5 フォントオペレーション

1.5.1 機能一覧

機　　能	機能コード	機　　能	機能コード
文字列	６０Ｈ	文字列２	６４Ｈ
追加文字列	６１Ｈ	追加文字列２	６５Ｈ
文字列１	６２Ｈ	任意文字表示	６６Ｈ
追加文字列１	６３Ｈ		

1.5.2 各機能の解説

文字列　　60H

エントリ　AH　＝60H
　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス

リターン　AH　＝00H　　正常終了

説明　文字列（ASCII,SJIS文字列）を描画します。文字開始位置は、文字の左下を示します。コントロール及びエスケープシーケンス動作はしません。

パラメータの形式

0	SW	描画開始X座標
2	SW	描画開始Y座標
4	W	文字列の長さ
6	BA	文字列



文字列描画基準線

追加文字列　　　　61H

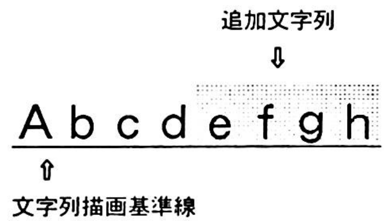
エントリ　　AH　＝61H
　　　　　　DS：ESI＝パラメータのアドレス

リターン　　AH　＝00H　　　正常終了

説明　　　文字列に続く文字列（ASCII,SJIS文字列）を描画します。

パラメータの形式

0	W	文字列の長さ
2	BA	文字列
～	～	～



文字列１　　　　　　　　　　　　　　　　　　６２Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝６２Ｈ
　　　　　　ＡＬ　＝0 or 1　（0 : 8dot　1 : 16dot フォント）
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　文字列（ASCII ）を描画します。グラフィック文字も表示します。

パラメータの形式

0	SW	描画開始Ｘ座標
2	SW	描画開始Ｙ座標
4	W	文字列の長さ
6	BA	文字列
～	～	～

追加文字列１　　　　　　　　　　　　　　　　　６３Ｈ

エントリ	ＡＨ	＝６３Ｈ
	ＡＬ	＝０or１　（０：８dot　１：16dot　フォント）
	ＤＳ：ＥＳＩ	＝パラメータのアドレス
リターン	ＡＨ	＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　文字列に続く文字列（ASCII　）を描画します。

パラメータの形式

0	W	文字列の長さ
2	BA	文字列
～	～	～

文字列２　　　　　　　　　　　　　　　　６４Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝６４Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　文字列（JIS 文字列）を描画します。

パラメータの形式

0	SW	描画開始Ｘ座標
2	SW	描画開始Ｙ座標
4	W	文字列の長さ
6	WA	文字列
～	～	～

追加文字列２　　　　６５Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝６５Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝パラメータのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　　文字列に続く文字列（JIS 文字列）を描画します。

パラメータの形式

0	W	文字列の長さ
2	WA	文字列
	～	～

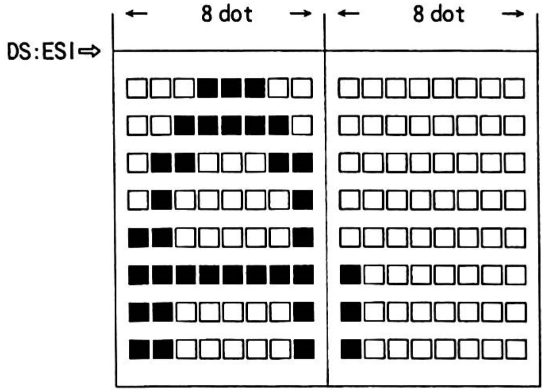
任意文字表示　　　　　　　　　　　　　　　６６Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝６６Ｈ
　　　　　　ＤＸ　＝横サイズ（バイト単位）（0，8，16，24，32・・・）
　　　　　　ＢＸ　＝縦サイズ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝データのアドレス

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　データに表される文字を字体や拡大率を考慮して描画します。拡大率は漢字の指定によります。

データ形式



第2章

マウスＢＩＯＳ

2.1 マウスＢＩＯＳ

2.1.1 概要

マウスＢＩＯＳは、ポーリング動作としての機能を満たした機能を持ちます。また割り込みハンドラを接続することにより、従来と同様な割り込み動作をすることができます。インテリジェントマウスは２ポートに対応し、接続されているポートで動作し始める、auto-select の機能や、マウスの移動距離だけでなく、その加速度を検出して移動距離を変化させる、加速度検出機能が内蔵されています。

マウスの動作は、EGB と連動させることによりすべての画面モードに対応し、またフルカラーのマウスを表示することもできます。

2.1.2 機能一覧

機　　能	機能コード	機　　能	機能コード
動作開始	００Ｈ	形状の設定	０９Ｈ
動作終了	０１Ｈ	移動距離の読み取り	０ＡＨ
表示／消去	０２Ｈ	サブルーチンの登録	０ＢＨ
位置とボタンの読み取り	０３Ｈ	パルス数／画素比の設定	０ＣＨ
位置の設定	０４Ｈ	仮想画面の設定	０ＤＨ
ボタン押下情報の読み取り	０５Ｈ	書き込みページの設定	０ＥＨ
ボタン開放情報の読み取り	０６Ｈ	表示色の設定	０ＦＨ
水平移動範囲指定	０７Ｈ	タイルパターンの設定	１０Ｈ
垂直移動範囲指定	０８Ｈ		

2.1.3 各機能の解説

動作開始	００Ｈ

エントリ　ＡＨ　　＝００Ｈ
　　　　　ＥＣＸ　＝作業域の大きさ(4096byte)
　　　　　GS:EDI　＝作業域の先頭アドレス

リターン　ＡＨ　　＝００Ｈ　　正常終了

説明　マウスドライバの初期設定を行い、マウスを使用可能にします。これに伴いマウスの移動を調べるマウスセンスルーチンの動作を開始します。
初期設定により、次のようになります。

- マウスカーソル表示　　　：しない
- マウスカーソル位置　　　：画面中心
- マウスカーソル形状　　　：左上向き矢印
- マウスカーソルの色識別番号：最大色識別番号
- マウスカーソル中心点　　：(0,0)
- マウスカーソル移動範囲　：画面全体
- パルス数／画素ブランク比：垂直、水平値ともに８
- ユーザ定義サブルーチン　：未登録

マウス作業域が０クリアしてないもので初期化を行った場合、正常終了できない場合があります。

動作終了　　　　　　　　　　　　　　　　　　０１Ｈ

エントリ　　ＡＨ　　　＝０１Ｈ

リターン　　ＡＨ　　　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　　・マウスドライバの動作を終了します。これに伴いマウスの移動を調べるマウスセンスルーチンの移動を停止します。
・マウスカーソルを表示中であれば消去されます。

表示／消去	０２Ｈ

エントリ	ＡＨ	＝０２Ｈ		
	ＡＬ	＝００Ｈ	・・・	マウスカーソルの消去
		＝０１Ｈ	・・・	マウスカーソルの表示
リターン	ＡＨ	＝００Ｈ		正常終了

説明　　マウスカーソルの表示／消去を指定します。
マウスカーソルの表示を指定すると、マウスカーソルが表示され、マウスの移動に従って画面上を移動します。未表示の場合でもマウスカーソルは移動します。
ＡＬレジスタの値が００Ｈ／０１Ｈ以外のときは何も処理を行いません。

位置とボタンの読み取り　　　　03H

エントリ	AH	=03H
リターン	AH	=00H　　正常終了
	CH	=ボタンの状態
	DX	=マウスカーソルの水平位置
	BX	=マウスカーソルの垂直位置

説明　現在、マウスカーソルが指している画面座標と、マウスのボタンの状態を読み取ります。

ボタンの状態

	7	6	5	4	3	2	1	0
(CH)	0	0	0	0	0	0		

ビット0：ボタン0(左)　0:開放中　1:押下中

ビット1：ボタン1(右)　0:開放中　1:押下中

位置の設定　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　０４Ｈ

エントリ	ＡＨ	＝０４Ｈ
	ＤＸ	＝マウスカーソルの水平位置（ハード座標系の値）
	ＢＸ	＝マウスカーソルの垂直位置（ハード座標系の値）
リターン	ＡＨ	＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　マウスカーソルが表示状態の場合、指定した位置へマウスカーソルを移動します。消去状態の場合でも、マウスカーソルの位置は選定されます。
マウスカーソルの移動範囲が指定（機能コード：０７Ｈ、０８Ｈ）されている場合には、その範囲で位置を指定しなければなりません。

ボタン押下情報の読み取り　　05H

エントリ　AH　＝05H
　　　　　AL　＝ボタン番号（0～1）

リターン　AH　＝00H　　正常終了
　　　　　CH　＝ボタン状態
　　　　　CL　＝回数
　　　　　DX　＝X座標
　　　　　BX　＝Y座標

説明　　指定したマウスボタンが押されたときの、ボタンの状態、マウスカーソルの指定していた画面座標を読み取ります。
ボタン番号は、情報を得たい番号を指定します。

ボタンの状態

	7	6	5	4	3	2	1	0
(CH)	0	0	0	0	0	0		

ボタン0(左) 0:開放中
　　　　　　1:押下中

ボタン1(右) 0:開放中
　　　　　　1:押下中

この機能が呼び出された後、ボタンの押下回数はクリアされます。
マウスカーソルの水平／垂直位置には、ボタンが最後に押されたときのマウスカーソルの座標が通知されます。

ボタン開放情報の読み取り　　　　　　０６Ｈ

エントリ　ＡＨ　＝０６Ｈ
　　　　　ＡＬ　＝ボタン番号（０～１）

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　ＣＨ　＝ボタン状態
　　　　　ＣＬ　＝回数
　　　　　ＤＸ　＝Ｘ座標
　　　　　ＢＸ　＝Ｙ座標

説明　指定したマウスボタンが放されたときの、ボタンの状態、マウスカーソルの指定していた画面座標を読み取ります。
ボタン番号は、情報を得たい番号を指定します。

ボタンの状態

	7	6	5	4	3	2	1	0
(CH)	0	0	0	0	0	0		

ビット0：ボタン0(左)　0:開放中
　　　　　　　　　　　1:押下中

ビット1：ボタン1(右)　0:開放中
　　　　　　　　　　　1:押下中

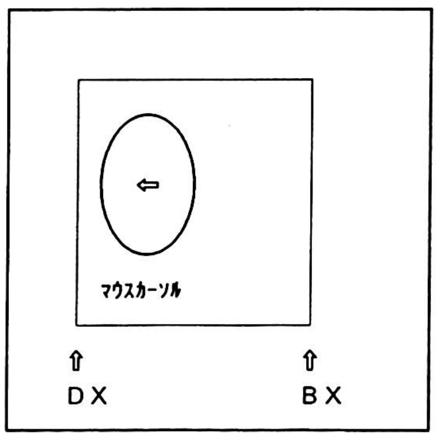
この機能が呼び出された後、ボタンの開放回数はクリアされます。
マウスカーソルの水平／垂直位置には、ボタンが最後に放されたときのマウスカーソルの座標が通知されます。

水平移動範囲指定	０７Ｈ

エントリ	ＡＨ	＝０７Ｈ
	ＤＸ	＝最小水平位置（ハード座標系の値）
	ＢＸ	＝最大水平位置（ハード座標系の値）

リターン　ＡＨ　＝００Ｈ　　正常終了

説明　マウスカーソルの水平方向（Ｘ軸）の移動範囲を指定します。マウスカーソルの移動は、この範囲に限定されます。この機能を呼び出したとき、マウスカーソルが範囲外にあったときは、範囲内に移動されます。
最小／最大水平位置には、マウスカーソルの移動できる画面座標の範囲を指定します。



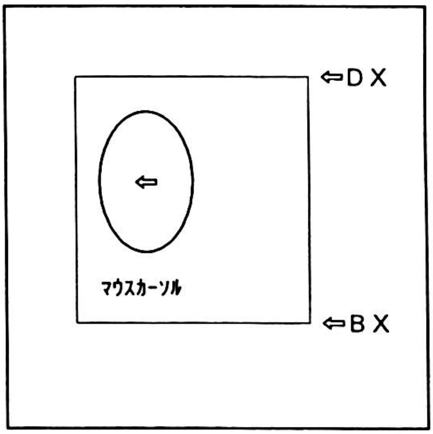
仮想画面枠

垂直移動範囲指定　　08H

エントリ	AH	＝08H
	DX	＝最小垂直位置（ハード座標系の値）
	BX	＝最大垂直位置（ハード座標系の値）

リターン　AH　＝00H　　正常終了

説明　マウスカーソルの垂直方向（Y軸）の移動範囲を指定します。マウスカーソルの移動は、この範囲に限定されます。この機能を呼び出したとき、マウスカーソルが範囲以外にあったときは、範囲内に移動されます。
最小／最大垂直位置には、マウスカーソルの移動できる画面座標の範囲を指定します。



仮想画面枠

形状の設定　　　　09H

エントリ	AH	＝09H
	AL	＝設定モード（0：システム、1：単色、2：カラー）
	DH	＝カーソル中心点の水平位置（-128～127）
	DL	＝カーソル中心点の垂直位置（-128～127）
	DS:ESI	＝カーソル形状パターン領域の先頭アドレス

リターン	AH	＝00H	正常終了

説明　マウスカーソルの形状を設定します。
カーソル中心点の水平／垂直位置は、マウスカーソルの中心点、つまり座標の読み取り位置を指定します。
カーソル形状パターン領域は、マウスカーソルの形状を定義するためのビットパターンが格納されたメモリ領域です。

(DS:ESI)→

0	B	横ドット数／8
1	B	縦ドット数
2	B	マウスカーソル ドットパターン
		マウスカーソル ANDパターン

●単色時
ドットパターン　バイト数＝ $\frac{水平*垂直（ドット数）}{8}$
ANDパターン　バイト数＝ $\frac{水平*垂直（ドット数）}{8}$

カラーマウスカーソルの場合、ANDパターンはマスクパターンとして働きます。

マウスカーソル形状の設定における注意事項を次に示します。

1. 横ドット数／縦ドット数
   マウスカーソルの横ドット数と縦ドット数は、次のような制限で、これ以外を設定すると、何もしないで戻ります。
   横ドット数：8、16、24、32（バイトバウンダリ）
   縦ドット数：1～32

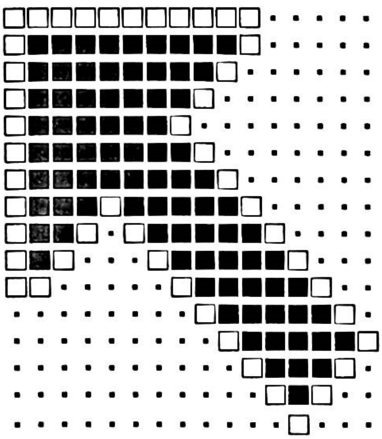
2. カーソル中心点

カーソル中心点の水平、垂直位置の設定は、横／縦ドット数に関係なく、カーソルの左上を(0.0) として、水平、垂直ともに-128～127 （80～7FH）の間で設定します。

3. マウスカーソルのドット／AND パターン

前述のマウスカーソルの定義例を参照してください。

システム形状



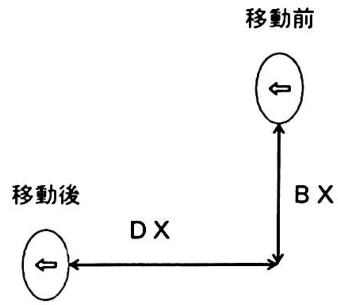
■ 指定色識別番号
□ 色識別番号 0
・ 未描画

移動距離の読み取り	0AH

エントリ　　AH　　＝0AH

リターン　　AH　　＝00H　　正常終了
　　　　　　DX　　＝水平パルスカウンタの値
　　　　　　BX　　＝垂直パルスカウンタの値

説明　　マウスの実際の移動量を示すマウスモーションカウンタの値を読み取ります。この機能の呼び出し後、マウスモーションカウンタ値は0になります。

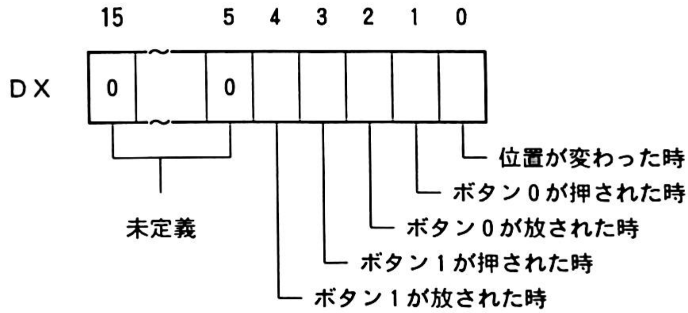


サブルーチンの登録	0BH

エントリ　AH　＝0BH
　　　　　DX　＝呼び出し条件
　　　　　DS:ESI　＝サブルーチンの先頭アドレス

リターン　AH　＝00H　正常終了

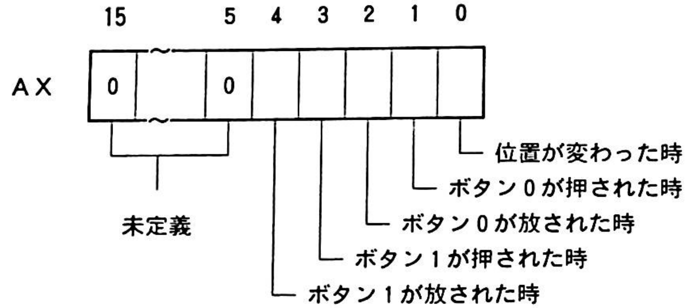
説明　ユーザ定義のサブルーチンの登録を行います。指定された条件が成立したとき、マウスドライバは、ユーザ定義のサブ　ルーチンを呼び出します。呼び出し条件には、ユーザ定義のサブルーチンを呼び出す条件を指定します。条件は、DXレジスタの各ビットに対応しており、条件が1つでも成立すると、サブルーチンの呼び出しを行います。



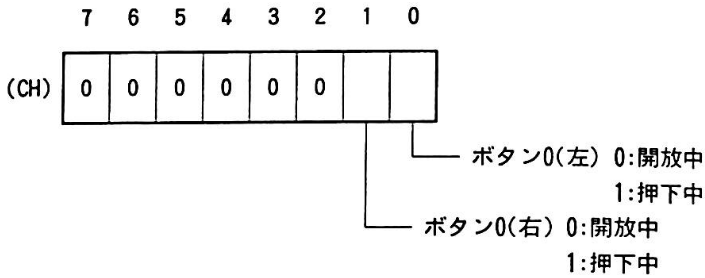
サブルーチンのアドレスは、ユーザ定義サブルーチンのエントリアドレスを設定します。
マウスドライバは、ユーザ定義のサブルーチンを呼び出すとき、セグメント間コール（ファーコール）で行いますので、処理を終了したときは、セグメント間リターン（ファーリターン）を行ってください。サブルーチンに制御が移ったとき、次に示すレジスタに情報が入ります。

AX：呼び出しの原因となった条件
CH：ボタンの状態
DX：マウスカーソルの水平位置
BX：マウスカーソルの垂直位置

呼び出しの原因となった条件



ボタンの状態



パルス数／画素比の設定　　0CH

エントリ	AH	＝0CH
	DH	＝水平値（1～255）
	DL	＝垂直値（1～255）

リターン　AH　＝00H　　正常終了

説明　マウスの移動による、マウスカーソルの画面上の移動量を設定します。
マウスからの移動量は、パルス数にて通知されますが、水平／垂直値でマウスカーソルを水平／垂直方向にそれぞれ8ドット移動するのに必要な値を別々に設定します。
マウスドライバを初期化（機能コード：00H）したときの水平／垂直パルス数は8に設定されます。これは、マウスからの移動量が1パルス発生する毎に1ドットマウスカーソルを移動させる値です。
水平／垂直値を1に設定すると、マウスからの移動量が1パルス発生する毎に8ドットマウスカーソルを移動させます。

仮想画面の設定　　　　　　　　　　　　　　　　0DH

エントリ　　ＡＨ　＝０ＤＨ

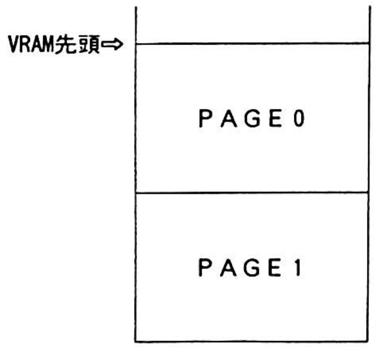
　　　　　　ＡＬ　＝ページ

　　　　　　ＤＸ　＝番号

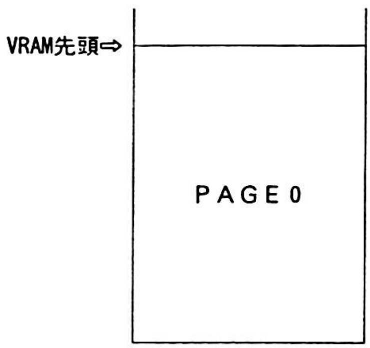
リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　ハードウェアで設定可能な解像度のうち、使用したい解像度の設定を行います。画面の表示制御は行いません。画面の表示はEGB で行ってください。

①２画面モード



②１画面モード

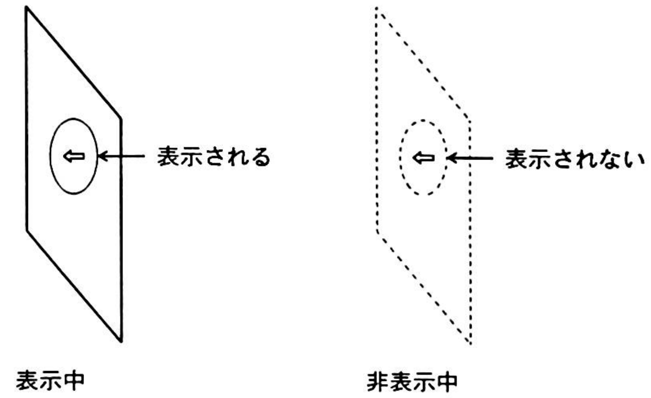


書き込みページの指定　　　　　　　　　　　　　　　　０ＥＨ

エントリ　　ＡＨ　＝０ＥＨ
　　　　　　ＡＬ　＝ページ

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　　正常終了

説明　　　　書き込みページを指定します。マウスカーソルは、書き込みページに対して描画します。EGB により書き込みページが表示されていなければ、マウスカーソルは表示されません。



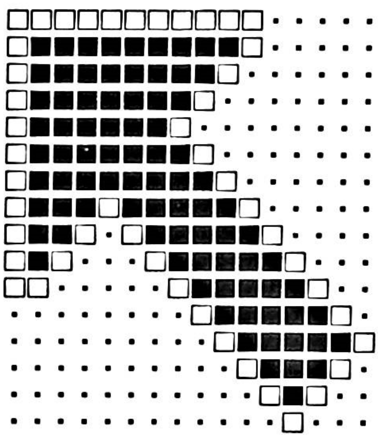
表示色の設定	0FH

エントリ　AH　＝0FH
　　　　　AL　＝設定モード　（0：通し番号、1：IGRB）
　　　　　EDX　＝設定色

リターン　AH　＝00H　　正常終了

説明　マウスカーソルの表示色を設定します。システム・単色カーソルのみ有効です。

システム形状



■　指定色識別番号
□　色識別番号0
・　未描画

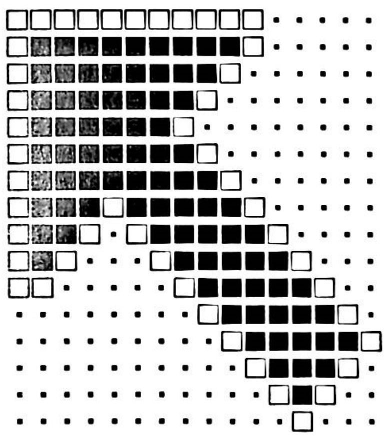
タイルパターンの設定　　　　　　　　　　　　　10H

エントリ	AH	＝10H
	BH	＝水平値（8n 0<n<5)
	BL	＝垂直値（1～32)
	DS:ESI	＝データアドレス

リターン　　AH　＝00H　　　正常終了

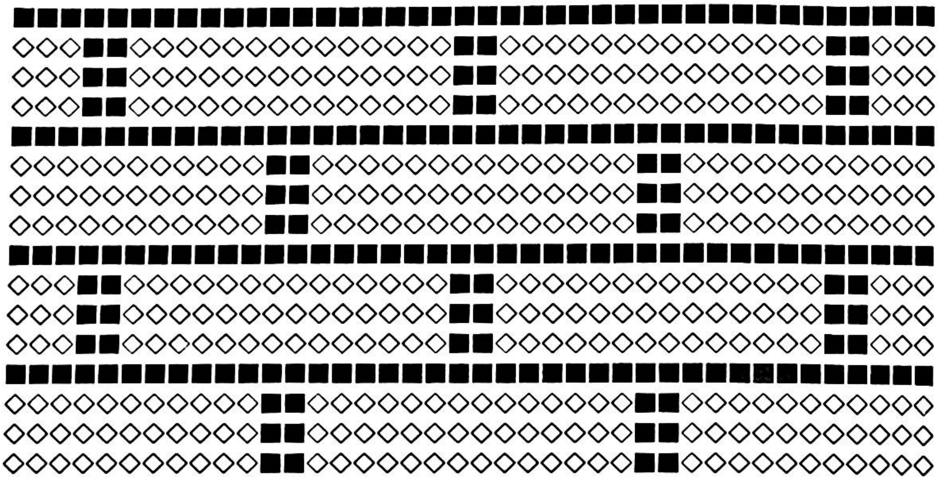
説明　　マウスカーソルのタイルパターンを設定します。単色カーソルのみ有効です。

システム形状

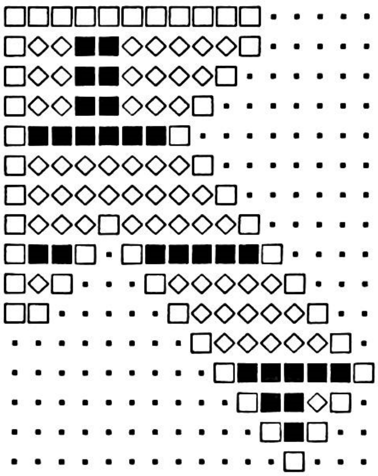


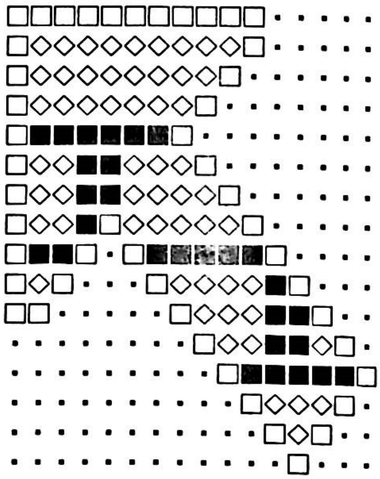
■ 指定タイルパターン
□ 色識別番号0
・ 未描画

例）タイルパターン（設定16×16dot ）



⇩ ⇩





第3章

スプライトＢＩＯＳ

3.1　スプライトについて

FMＴＯＷＮＳのスプライトは、従来では行えなかったような多数のスプライト制御が可能です。このスプライトを使いやすくするためにＢＩＯＳを用意してあります。

以下にスプライトＢＩＯＳの機能について説明します。

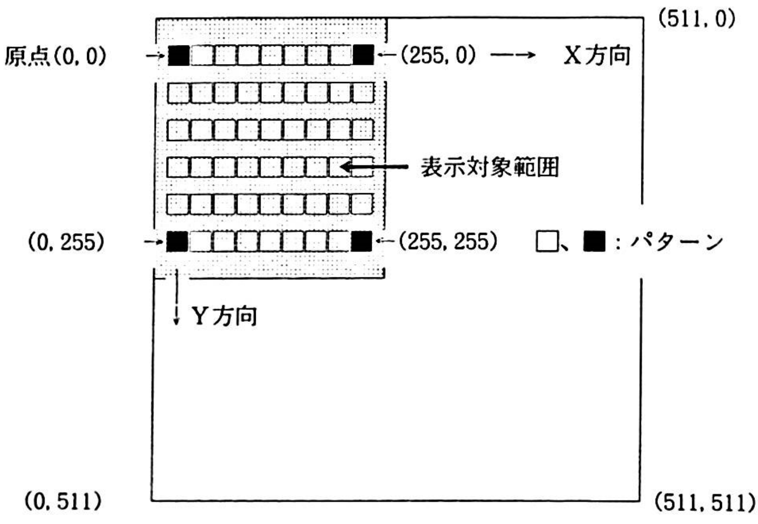
3.1.1　スプライト画面

ここでは、スプライトが表示（描画）される画面：スプライト画面について、基本的な機能や用語を説明します。なお、以後の解説ではスプライト画面を“画面”と略記します。

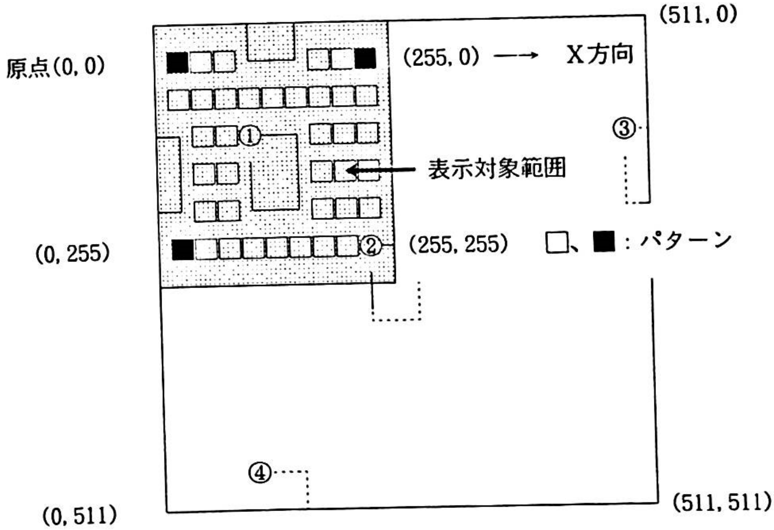
● **スプライト座標空間**

スプライトは、スプライトパターン（16×16dot 32k 色のドットパターン）と位置を指定し、VRAMへの転送をハードウェアで行うことにより描画します。スプライトの転送可能な空間をスプライト座標空間と呼び、特に表示可能な座標系をスプライト表示座標系と呼びます。

スプライト座標空間



● スプライト表示



①全ドット表示
②左上隅部分の表示
③ラップラウンドした右側の部分を表示
④ラップラウンドした下側の部分を表示

3.1.2 スプライトハード仕様

スプライト機能のハード仕様概要を以下に示します。

◆ スプライトサイズ　　16×16ドット（基本）

◆ 定義可能インデックス数　　1024個（8Kバイト）

◆ 最大パターン数　　896 個（112Kバイト）
（16色、基本サイズ換算、表示上の制限なし）

◆ パターンの重なり　　優先順位処理可

◆ 表示色

◆ パターンの重なり　　優先順位処理可

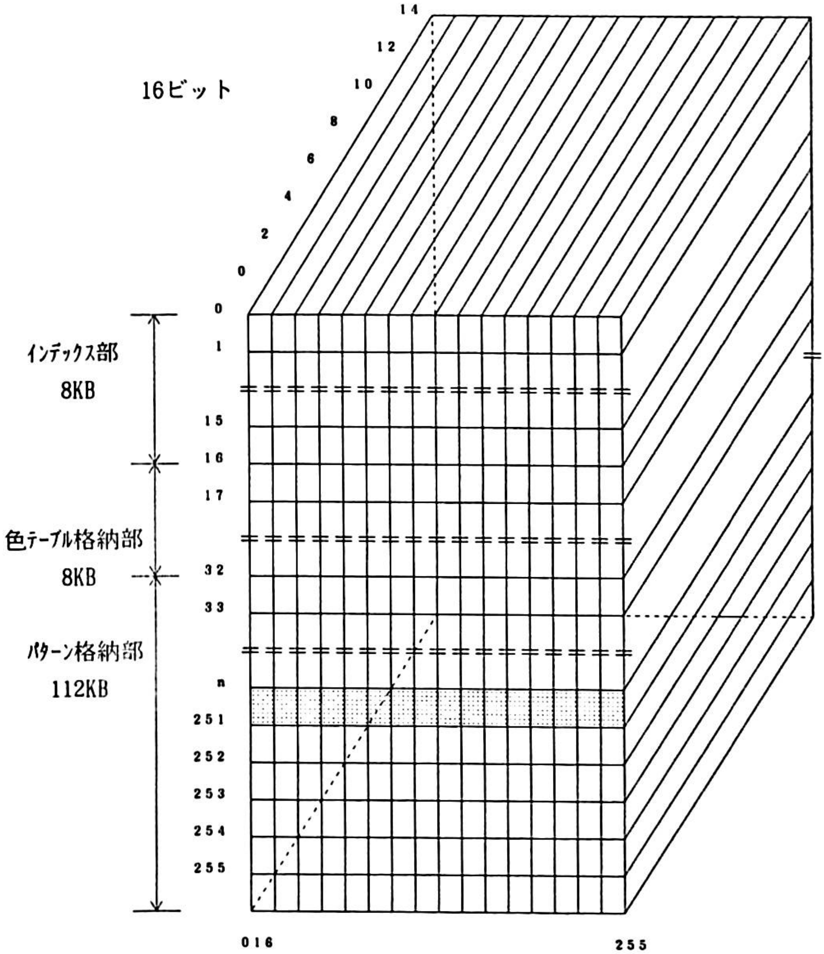
◆ 表示色
- ① 32K色スプライト　　32768 色（ピクセル単位）
- ② 32K色中16色スプライト　　32768 色中16色（ピクセル単位）

◆ 色テーブル
32K色中16色の色テーブルを256 個定義可能（8Kバイト）

◆ スプライトインデックス毎のアトリビュート
- ・パターン（正像）回転　　0°、90°、180°、270°
- ・パターン（鏡像）回転　　0°、90°、180°、270°
- ・パターンの縮小　　水平、垂直に1 、1/2 倍を設定
- ・オフセットアドレス参照フラグ　　全パターンに共通なオフセットアドレスの参照を行うか否かのフラグ（参照のときはパターン単位で定義されるX,Y アドレスとオフセットの加算値が表示の対象となる）
- ・色テーブル番号　　32K色中16色スプライトの場合に有効

3.1.3 スプライトパターンメモリ

スプライトパターンメモリは128KB（256×256 ×16ビット）の容量をもち、インデックス格納部と色テーブル格納部とパターン格納部の３ブロックに分かれます（下図参照）。



(1) パターン格納部

スプライトパターンの基本サイズは16×16ドットです。パターン格納部はこのスプライトパターンを配列状に格納しています。

パターン格納部は32K 色中16色スプライトパターンの二つの形式を混在して格納できます。この二つの形式はスプライト毎に指定できます。

(2) 32K色スプライト（色テーブルを参照しない場合）

◆ スプライト1個あたりのメモリ消費量

32K色スプライトパターンは1パターンに512Kバイト（16×16ドット×16ビット）使用します。従ってこの形式では最大224 個のパターンが扱えます。

◆ パターン番号の範囲

パターン番号は32～255の範囲で指定します（0～31は使用禁止）。

◆ パターンメモリの先頭番地

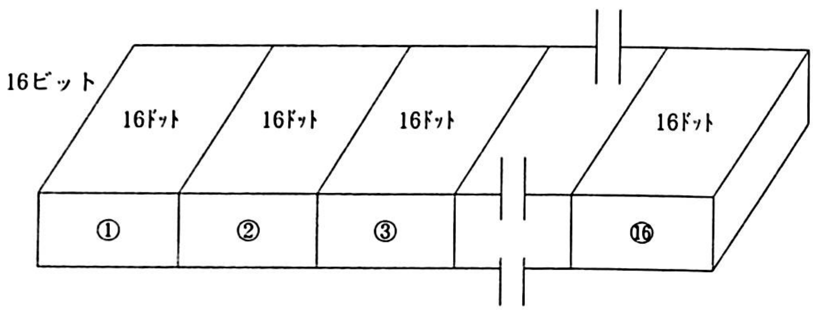
パターン番号nのメモリ先頭番地は次の式で計算されます。

メモリ先頭番地＝n×512バイト

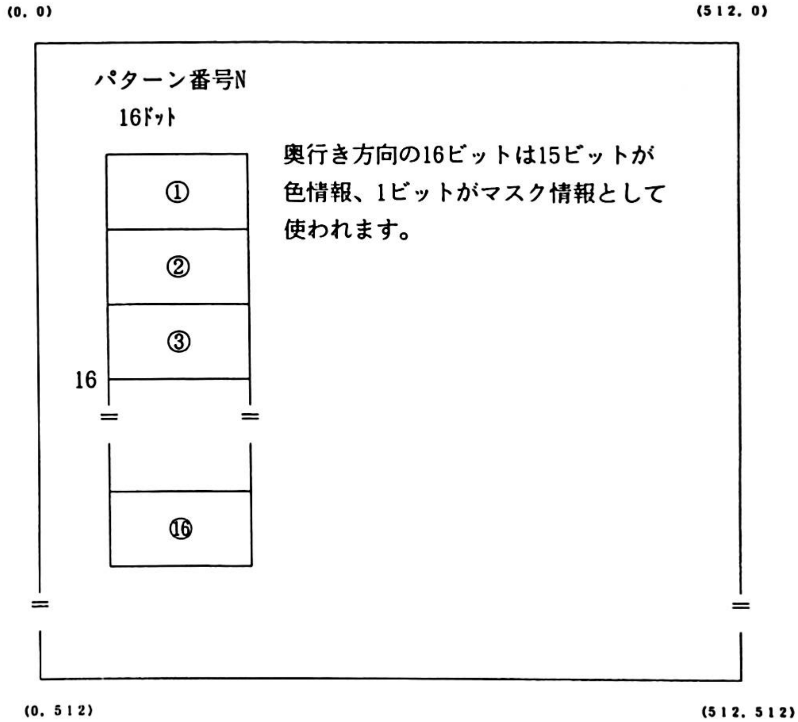
このメモリ先頭番地から512 バイトがそのパターン番号のパターンメモリとなります。

◆ パターンメモリの構成

番号n



◆　パターン番号nの画面上の表示（回転パラメータがすべて0のとき）



(3)　32K色中16色スプライト（色テーブルを参照する場合）

◆　スプライト１個あたりのメモリ消費量

32K色中16色スプライトパターンは1パターンに128バイト（16×16ドット×4　ビット）使用します。従ってこの形式では最大896 個のパターンが扱えます。

◆　パターン番号の範囲

パターン番号は128～1023の範囲で指定します（0～127は使用禁止）。

◆　パターンメモリの先頭番地

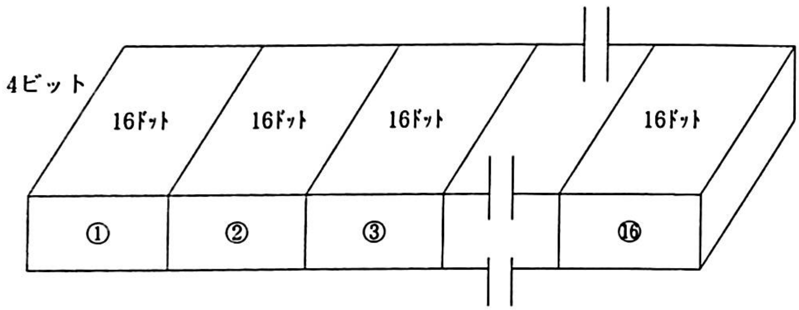
パターン番号nのメモリ先頭番地は次の式で計算されます。

メモリ先頭番地＝n×128バイト

このメモリ先頭番地から128 バイトがそのパターン番号のパターンメモリとなります。

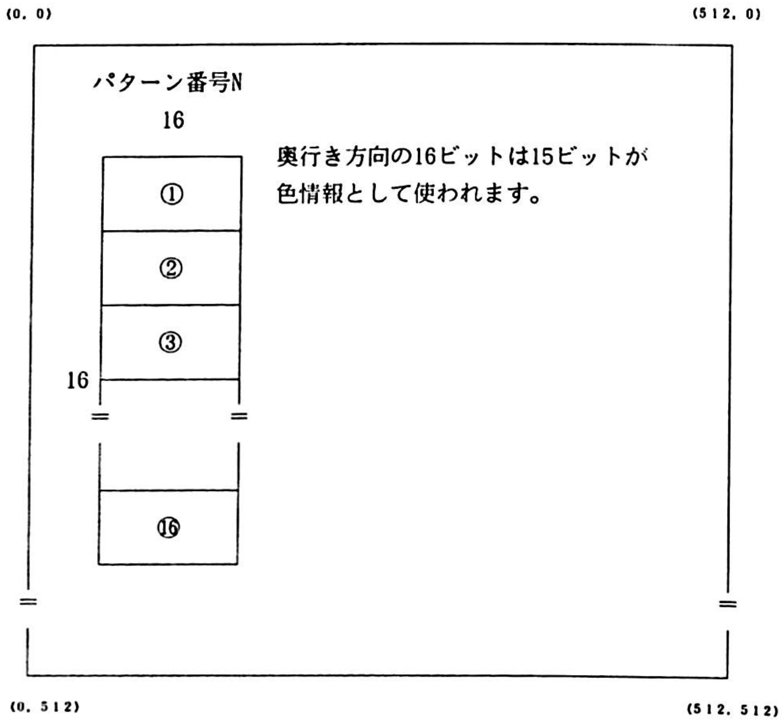
◆ パターンメモリの構成

番号n



◆ パターン番号nの画面上の表示（回転パラメータがすべて0のとき）

画面上の色はスプライトINDEX 中の色テーブル番号で指定された色テーブルに設定された32K色中16色になります。



(4) 32K色スプライトと32K色中16色スプライトの個数設定

32K色スプライトと32K色中16色スプライトパターンは混在できます。

◆ スプライトパターンの個数の計算式を以下に示します。

32K 色スプライトパターン個数 : N1
32K 色中16色スプライトパターン個数 : N2

N1=(114688-N2×128)÷512
N2=(114688-N1×512)÷128

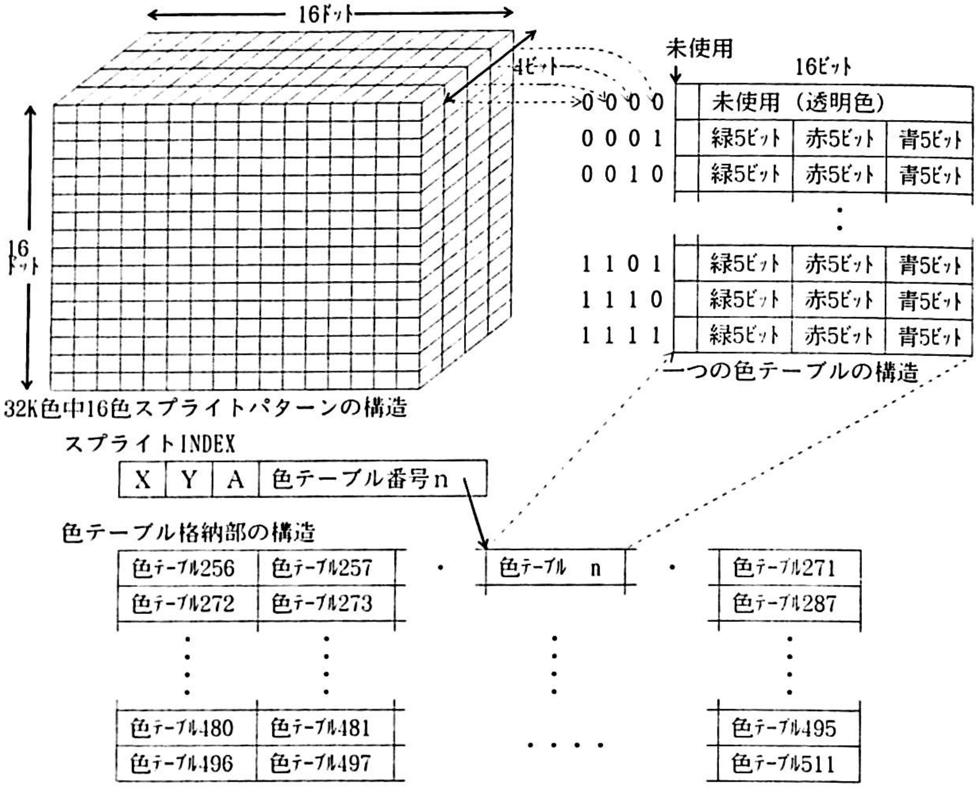
◆ スプライトパターンの個数の代表例を以下に示します。

組合せ例	32K 色スプライトパターン個数 N1	32K 色中16色スプライトパターン個数 N2	スプライトパターン個数合計 N1+N2
1	224個	0個	224個
2	192	128	320
3	160	256	416
4	128	384	512
5	96	512	608
6	64	640	704
7	0	896	896

(5) 色テーブル格納部

色テーブル部は32K 色中16色スプライトの場合に参照されます。一つの色テーブルは32バイト（16ビット×16個）で構成されています。従って色テーブル格納部全体では 256個の色テーブルを格納しています。

◆ 32K 色中16色スプライトパターンと一つの色テーブル格納部の関係



◆ 色テーブル番号の範囲 ⇨ 256～511である

◆ 色テーブル番号n の先頭アドレスの計算

色テーブルの先頭アドレス＝n×32バイト

(6) インデックス格納部

スプライトパターンメモリ内の先頭の8KB をスプライトインデックス格納部として割り当てます。

<u>スプライトインデックス格納部</u>

1 インデックスは64ビットで構成され、1024個存在します。

INDEX NO.	ワード 0	1	2	3
#0	X アドレス (16ビット)	Y アドレス (16ビット)	アトリビュート (16ビット)	色テーブル番号 (16ビット)
#1	X アドレス (16ビット)	Y アドレス (16ビット)	アトリビュート (16ビット)	色テーブル番号 (16ビット)
#2	X アドレス (16ビット)	Y アドレス (16ビット)	アトリビュート (16ビット)	色テーブル番号 (16ビット)
＝	＝	＝	＝	＝
#1022	X アドレス (16ビット)	Y アドレス (16ビット)	アトリビュート (16ビット)	色テーブル番号 (16ビット)
#1023	X アドレス (16ビット)	Y アドレス (16ビット)	アトリビュート (16ビット)	色テーブル番号 (16ビット)

・X アドレス: スプライト座標空間でのスプライトパターンのX 座標（パターンの左上隅アドレス）。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
*	*	*	*	*	*	*	SPX8	SPX7	SPX6	SPX5	SPX4	SPX3	SPX2	SPX1	SPX0

X アドレス0 ～511（ビット8～0）

・Y アドレス: スプライト座標空間でのスプライトパターンのY 座標（パターンの左上隅アドレス）。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
*	*	*	*	*	*	*	SPY8	SPY7	SPY6	SPY5	SPY4	SPY3	SPY2	SPY1	SPY0

Y アドレス0 ～511（ビット8～0）

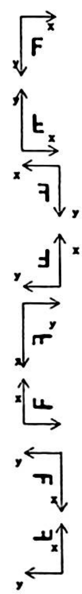
・アトリビュート

アトリビュートの詳細

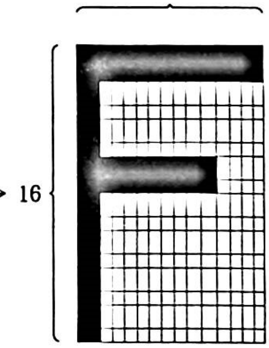
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
OFFS	ROT2	ROT1	ROT0	SUY	SUX	PAT9	PAT8	PAT7	PAT6	PAT5	PAT4	PAT3	PAT2	PAT1	PAT0

- PAT9〜PAT0：パターン番号0 〜1023
- SUX：水平縮小　0: ノーマルサイズ　1:1/2 縮
- SUY：垂直縮小　0: ノーマルサイズ　1:1/2 縮
- ROT2〜ROT0：回転／左右反転

ROT		
000	0°	正像
001	180°	鏡像
010	0°	鏡像
011	180°	正像
100	270°	鏡像
101	90°	正像
110	270°	正像
111	90°	鏡像



回転／左右反転



- OFFS：オフセットアドレス参照　0:参照しない　1:参照

・色テーブル番号

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CTEN	SPYS	DISP	*	COL11	COL10	COL9	COL8	COL7	COL6	COL5	COL4	COL3	COL2	COL1	COL0

COL11～COL0：色テーブル番号256 ～511（その他は指定禁止)

DISP：スプライト非表示フラグ
0: 表示
1: 非表示

SPYS：スプライトスーパーインポーズビット
0: 通常表示
1: スーパーインポーズ

CTEN：色テーブル参照　0 : 参照しない　1:参照

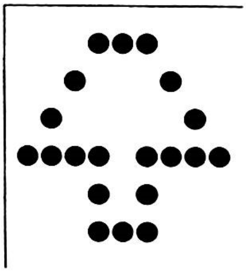
3.1.4 優先順位処理

ハードウェアはインデックスレジスタの番号値（昇順）にパターンの処理を行います。従って、低位の優先度をもつパターンは番号の若いインデックスに、高位の優先度を持つパターンは番号の大きいインデックスに割りつけることで、優先処理が可能です。以下に例を示します。

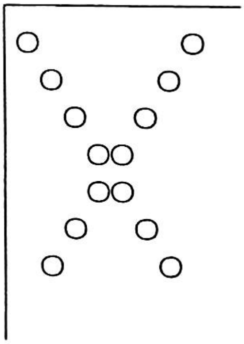
インデックス

no. N	XA=20	YA=20	Pno. =10	

Pno. =10

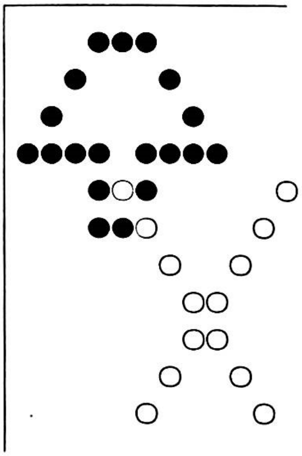


Pno. 11



no. N+1	XA=24	YA=24	Pno. =11	

図に示すように、no. 10 の上にno. 11 が重ね書きされます。



3.1.5 マスク処理

(1) 32K 色スプライトのマスク処理

パターンの1 ピクセルは16ビットで構成されますが、内15ビットは色情報として使用され、残る1 ビットはマスク用として使用されます。

マスクビットがオンのピクセルは表示の対象としません。この機能を使用することにより、優先順位の高いパターンでもそのパターンの任意のピクセルの表示をマスクし、優先順位の低いパターンの該当ピクセルを表示することができます。

(2) 32K色中16色スプライトのマスク処理

パターンの1 ピクセルは4 ビットで構成されます。この場合4 ビットのビットパターンがすべて0 の場合に、優先順位の高いパターンでもそのパターンの任意のピクセルの表示をマスクし、先順位の低いパターンの該当ピクセルを表示することができます。

3.2　スプライトＢＩＯＳ

3.2.1　機能一覧

機　　能	機能コード	機　　能	機能コード
初期化	００Ｈ	アトリビュート設定	０５Ｈ
画面の表示	０１Ｈ	移動指定	０６Ｈ
スプライトの定義	０２Ｈ	オフセット指定	０７Ｈ
パレットブロックの設定	０３Ｈ	アトリビュートの読み込み	０８Ｈ
位置指定	０４Ｈ		

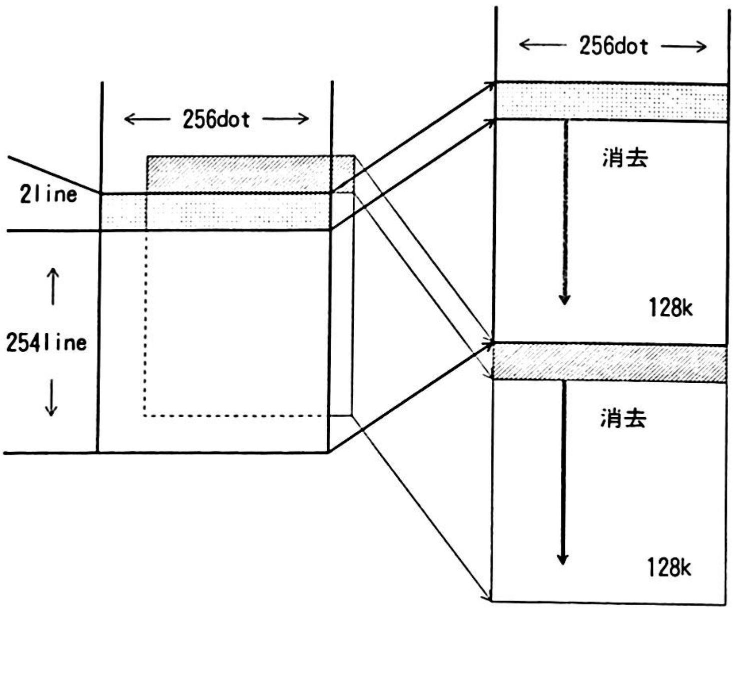
3.2.2 各機能の解説

初期化	００Ｈ

エントリ　　ＡＨ　＝００Ｈ

リターン　　ＡＨ　＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　ハードウエアを初期化します。スプライト画面を色識別番号08000hで塗り潰します。これにより、２画面合成を行っている場合には、裏の画面が見えるようになります。表示制御は行いません。表示制御はEGB で行ってください。
スプライト画面の上２ラインは画面消去用のデータが入ります。従ってこのラインのデータを設定すると任意の色でスプライト画面の背景を塗り潰すことができます。



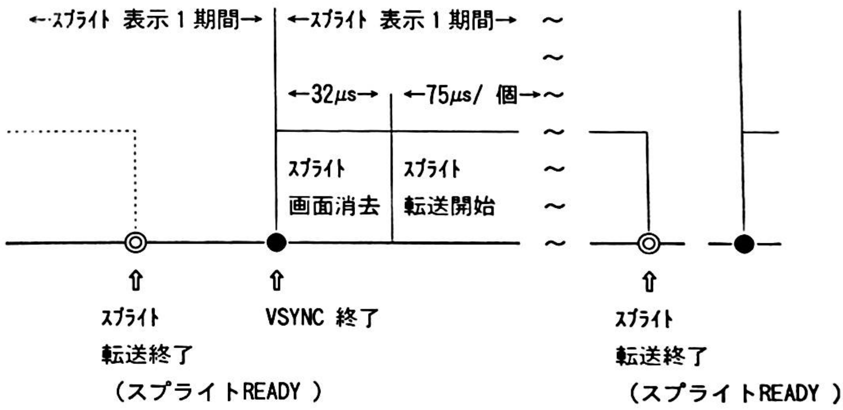
画面の表示	01H

エントリ　AH　＝01H
　　　　　AL　＝CRT制御
　　　　　CX　＝スプライトの個数

リターン　AH　＝00H　　　正常終了

説明　スプライトの動作を開始します。リセット状態ではスプライトの動作はしていません。スプライトの動作は、スプライトの個数で示される数が動作の対象となります。スプライトの動作は1表示期間を基準として動作します。スプライトの動作が1表示期間中に終了しない場合、次の表示期間もスプライトの動作をします。

AL　＝　0：スプライト動作しない
　　　＝　1：スプライト動作する
　　　＝　2：スプライトREADY を待つ



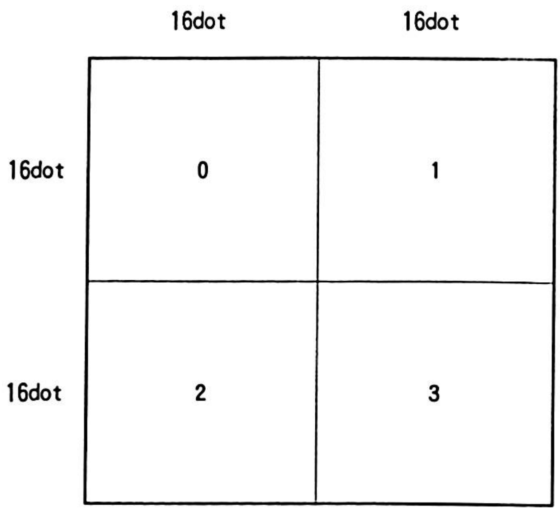
スプライトの定義　　　　02H

エントリ　AH　＝02H
　　　　　AL　＝0：16色、1：32K 色
　　　　　CX　＝先頭パターン番号(128～1024)
　　　　　DH　＝横のスプライト数
　　　　　DL　＝縦のスプライト数
　　　　　DS:ESI＝パターンデータ格納先頭アドレス

リターン　AH　＝00H　　正常終了

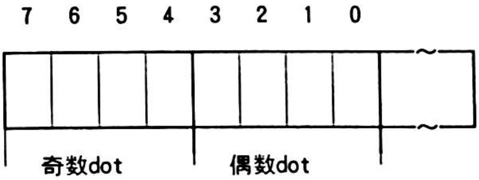
説明　　指定したスプライトに、パターンデータを登録します。16色のスプライトでは、1パターン当たり128byte 、32K 色のスプライトでは、1パターン当たり、512byte 必要とします。32K 色の場合は先頭パターン番号が4の倍数でないと定義されません。

【 登録順 】



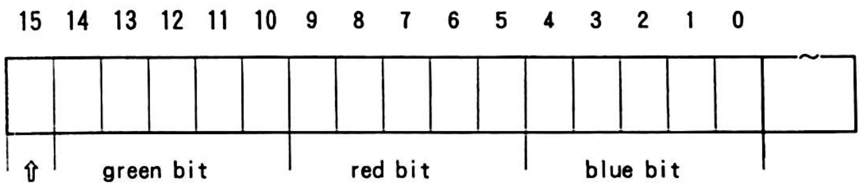
パターンデータ

32k 色中16色時（4 bit pixel ）



- 4 bit とも'0' がスルー表示。
- 4 bit で示される16段階が、カラーテーブルを経由して32k 色に変換されて表示される。

32k 色時（16bit pixel ）



スルーbit
0 ： 通常表示
1 ： スルー表示

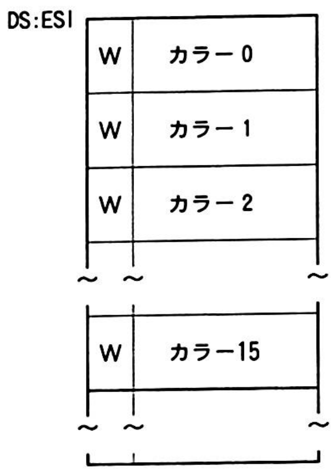
- スルーbit は'1' がスルー表示。

パレットブロックの設定　　03H

エントリ　AH　＝03H
　　　　　CX　＝先頭パレットブロック（256 ～511）
　　　　　DX　＝ブロック数
　　　　　DS:ESI＝パレットデータ格納先頭アドレス

リターン　AH　＝00H　　　正常終了

説明　　　指定したパレットブロックに、カラーデータを登録します。



位置指定　　04H

エントリ	AH	＝04H
	AL	＝スプライトサイズ
	CX	＝先頭スプライト番号
	DH	＝横のスプライト数
	DL	＝縦のスプライト数
	SI	＝表示横位置（ドット単位）
	DI	＝表示縦位置（ドット単位）

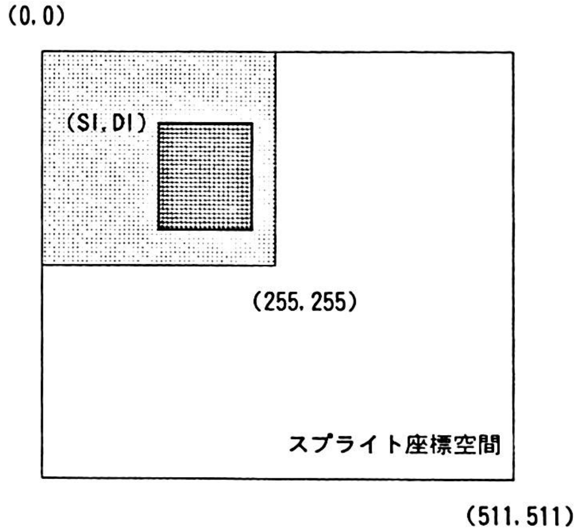
リターン　AH　＝00H　　正常終了

説明　指定したスプライトを、指定した座標に置きます。スプライト座標空間を越えた場合は、ラップラウンドして設定されます。

	7	6	5	4	3	2	1	0
AL	0	0	0	0	0	0		

ビット0　0：X　等倍　1：X　½倍

ビット1　0：Y　等倍　1：Y　½倍



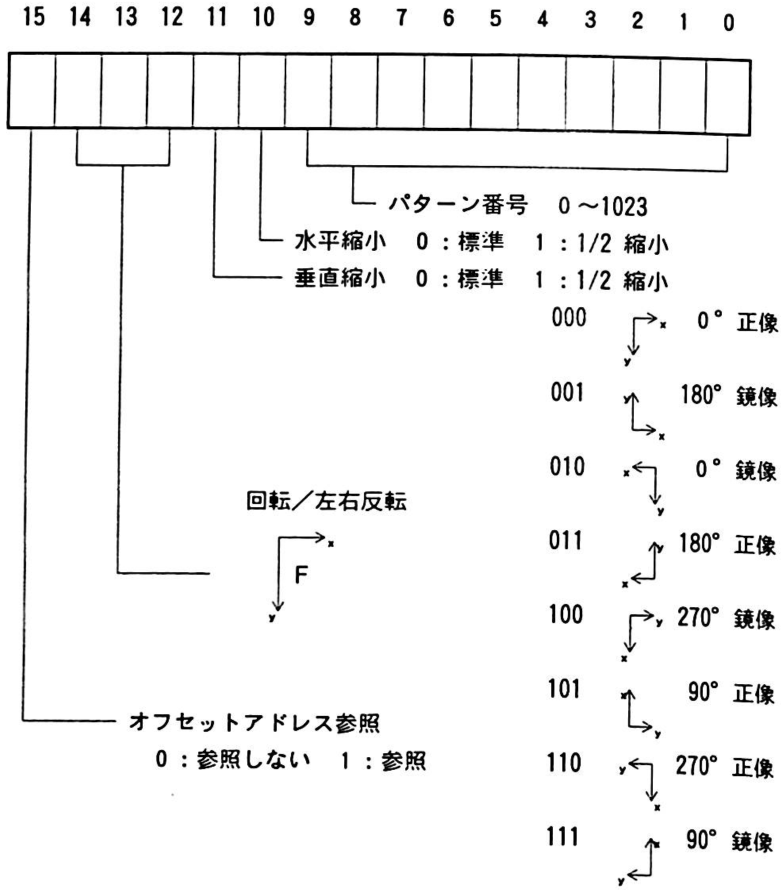
アトリビュート設定　　05H

エントリ　AH　=05H
　　　　　CX　=先頭スプライト番号
　　　　　DH　=横のスプライト数
　　　　　DL　=縦のスプライト数
　　　　　SI　=アトリビュート
　　　　　DI　=色テーブル番号

リターン　AH　=00H　　正常終了

説明　　指定したスプライトのアトリビュートを設定します。

・アトリビュート



・色テーブル番号

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			0												

ビット11〜0：色テーブル番号　256 〜511
（その他は指定禁止）

ビット13：スプライト非表示フラグ
0 ：表示
1 ：非表示

ビット14：スプライトスーパインポーズビット
0 ：通常表示
1 ：スーパーインポーズ

ビット15：色テーブル参照
0 ：参照しない
1 ：参照

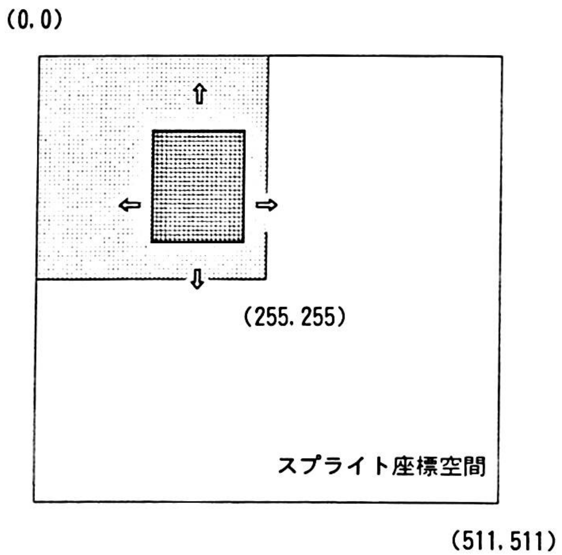
色テーブルを参照するのが16色モード、色テーブルを参照しないのが32K色モードとなります。

移動指定	０６Ｈ

エントリ	ＡＨ	＝０６Ｈ
	ＣＸ	＝先頭スプライト番号
	ＤＨ	＝横のスプライト数
	ＤＬ	＝縦のスプライト数
	ＳＩ	＝移動量（ドット単位）
	ＤＩ	＝移動量（ドット単位）

リターン	ＡＨ	＝００Ｈ	正常終了

説明　　指定したスプライトを、指定した移動量だけ移動します。スプライト座標空間を越えた場合は、ラップラウンドして設定されます。

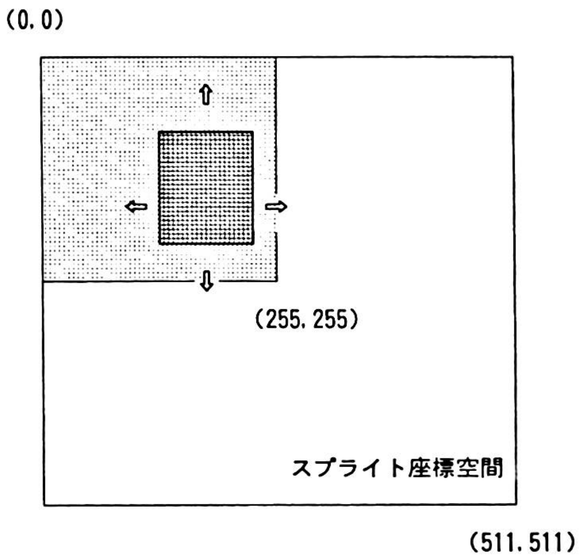


オフセット指定　　07H

エントリ　AH　＝07H
　　　　　SI　＝移動量（ドット単位）
　　　　　DI　＝移動量（ドット単位）

リターン　AH　＝00H　　正常終了

説明　オフセット参照のスプライトを、指定した移動量だけ移動します。



アトリビュートの読み込み　　08H

エントリ　AH　＝08H
　　　　　CX　＝先頭スプライト番号
　　　　　DH　＝横のスプライト数
　　　　　DL　＝縦のスプライト数
　　　　　ES:EDI＝アトリビュート格納先頭アドレス

リターン　AH　＝00H　　正常終了

説明　　　指定したスプライトのアトリビュートを読み込みます。

ES:EDI

W	X座標
W	Y座標
W	ｱﾄﾘﾋﾞｭｰﾄ
W	ｶﾗｰﾃｰﾌﾞﾙ 番号
～	～

第4章

フォントBIOS

4.1　フォントＢＩＯＳ

4.1.1 機能一覧

機　　　能	機能コード	機　　　能	機能コード
ank フォントの読み出し	００Ｈ	sjisから jisへの変換	０２Ｈ
漢字フォントの読み出し	０１Ｈ	jis から sjis への変換	０３Ｈ

4.1.2 各機能の解説

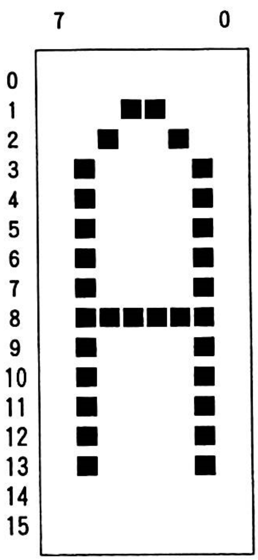
ank フォントの読み出し	00H

エントリ　AH　=00H
　　　　　AL　=0:アドレスを求める　1:fontを転送する
　　　　　DH　=横ドット数（8）
　　　　　DL　=縦ドット数（8 or 16）
　　　　　BL　=ank フォント番号（0 ～ 255）ASCIIコード
　　　　　DS:ESI=アドレス（AL=1の時）

リターン　AH　=00H　　　正常終了
　　　　　DS:ESI=アドレス（AL=0の時）

説明　　　ank フォントのアドレスまたは、データを返します。ank のサイズは、横8ドット、縦8または16ドットです。

フォントパターン



パターン領域(ds:esi)

	n
0	000H
1	018H
2	024H
3	042H
4	042H
5	042H
6	042H
7	042H
8	07EH
9	042H
10	042H
11	042H
12	042H
13	042H
14	042H
15	042H

（パターンサイズ８×16の場合：パターン格納領域サイズ16byte）

漢字フォントの読み出し	01H

エントリ　AH　＝01H

　　　　　AL　＝0:アドレスを求める　1:fontを転送する

　　　　　DH　＝横ドット数(16)

　　　　　DL　＝縦ドット数(16)

　　　　　BX　＝漢字フォント番号（JISコード）

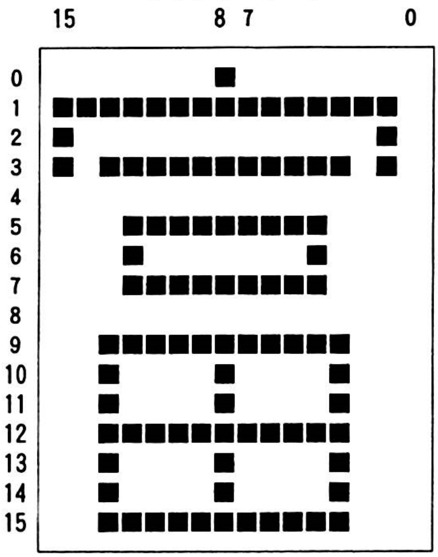
　　　　　DS:ESI＝アドレス（AL=1の時）

リターン　AH　＝00H　　　正常終了

　　　　　DS:ESI＝アドレス（AL=0の時）

説明　漢字フォントのアドレスまたは、データを返します。漢字のサイズは、横16ドット、縦16ドットです。

フォントパターン



パターン領域(ds:esi)

	n	n+1
0	001H	001H
2	0FFH	0FEH
4	080H	002H
6	0BFH	0FAH
8	000H	000H
10	01FH	0F0H
12	010H	010H
14	01FH	0F0H
16	000H	000H
18	03FH	0F8H
20	021H	008H
22	021H	008H
24	03FH	0F8H
26	021H	008H
28	021H	008H
30	03FH	0F8H

(パターンサイズ16×16の場合：パターン格納領域サイズ32byte)

sjisから jisへの変換　　　　02H

エントリ	AH　＝02H	
	BX　＝ sjis コード	
リターン	AH　＝00H	正常終了
	BX　＝ jisコード	
説明	sjisコードをjis コードに変換して返します。	

jis からsjisへの変換　　03H

エントリ	AH　＝03H	
	BX　＝ jisコード	
リターン	AH　＝00H	正常終了
	BX　＝ sjis コード	

説明　　jis コードをsjisコードに変換して返します。

第5章

CD−ROM BIOS

5.1　CD－ROM　BIOS

5.1.1　機能一覧

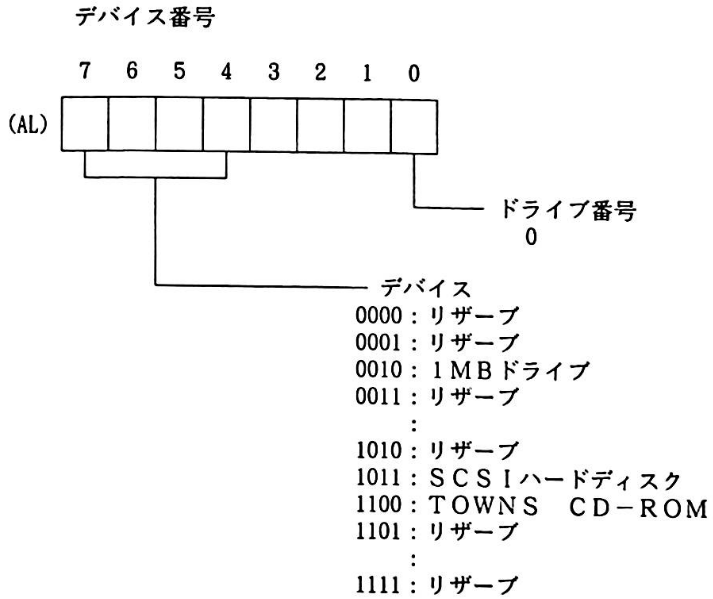
ＣＤ－ＲＯＭインターフェイス

機　　能	機能コード
ドライブモードの設定	００Ｈ
ドライブモードの読み取り	０１Ｈ
ドライブステータス情報の読み取り	０２Ｈ
シリンダ０へのシーク	０３Ｈ
指定位置へのシーク（論理セクタ指定）	０４Ｈ
データの読み取り（論理セクタ指定）	０５Ｈ
指定位置へのシーク（時間指定）	１４Ｈ
データの読み取り（時間指定）	１５Ｈ
音楽演奏スタート	５０Ｈ
音楽演奏情報の読み取り	５１Ｈ
音楽演奏ストップ	５２Ｈ
音楽演奏状態の読み取り	５３Ｈ
コンパクトディスク情報の読み取り	５４Ｈ
音楽演奏一時停止(PAUSE)	５５Ｈ
音楽演奏一時停止解除(CONTINUE)	５６Ｈ

ＣＤ－ＲＯＭ拡張インターフェイス

１ＭＢ以降へのデータの読み取り（論理セクタ指定）	０５Ｈ
１ＭＢ以降へのデータの読み取り（時間指定）	１５Ｈ
音楽演奏スタート（リピート機能）	５０Ｈ
音楽演奏スタート（リピート機能［回数指定］）	５０Ｈ
ＣＤ－ＲＯＭドライブ停止時間の設定	５２Ｈ

注：　デバイスおよびドライブ番号の識別は、デバイス番号で行います。


デバイス番号
7 6 5 4 3 2 1 0
(AL)
ドライブ番号
0
デバイス
0000：リザーブ
0001：リザーブ
0010：１ＭＢドライブ
0011：リザーブ
：
1010：リザーブ
1011：ＳＣＳＩハードディスク
1100：ＴＯＷＮＳ　ＣＤ－ＲＯＭ
1101：リザーブ
：
1111：リザーブ

5.1.2　各機能の解説

ディスク　　　　　　　　　　　　INT　93H
ドライブモードの設定　　　　　　　　00H

エントリ　　ＡＨ＝００Ｈ
　　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　　ＣＨ＝００Ｈ
　　　　　　ＤＬ：ドライブモード

リターン　　ＡＨ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　　＝０２Ｈ　　デバイス番号の誤り
　　　　　　　　＝８０Ｈ　　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
　　　　　　ＣＸ：エラー情報

説明　　　　ＣＤ－ＲＯＭのセクタ長を設定します。

ドライブモード

	7	6	5	4	3	2	1	0
(DL)	0	0	0	0				

ビット3～0 ── セクタ長：
０１００・・・２０４８
１０００・・・２３３６
１００１・・・２３４０

セクタ長
　２０４８：ユーザデータ領域のみ（物理セクタ長と同じ）
　２３３６：ユーザデータ領域＋ECC/EDC
　２３４０：ヘッダ＋ユーザデータ領域＋ECC/EDC

注意）セクタ長の初期値は２０４８バイトです。

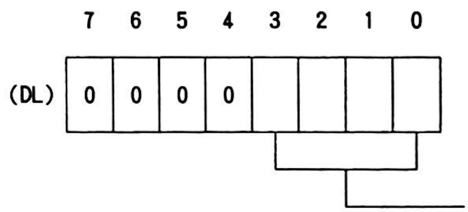
ディスク ドライブモードの読み取り	ＩＮＴ　９３Ｈ ０１Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝０１Ｈ
　　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　　ＣＨ＝００Ｈ

リターン　　ＡＨ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　＝０２Ｈ　　デバイス番号の誤り
　　　　　　　＝８０Ｈ　　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
　　　　　　ＤＬ：ドライブモード
　　　　　　ＣＸ：エラー情報

説明　　　　ＣＤ－ＲＯＭのセクタ長を読み出します。

ドライブモード



セクタ長：
０１００・・・２０４８
１０００・・・２３３６
１００１・・・２３４０

セクタ長
　２０４８：ユーザデータ領域のみ（物理セクタ長と同じ）
　２３３６：ユーザデータ領域＋ECC/EDC
　２３４０：ヘッダ＋ユーザデータ領域＋ECC/EDC

注意）セクタ長の初期値は２０４８バイトです。

ディスク ドライブステータス情報の読み取り	INT　93H 02H

エントリ　ＡＨ＝０２Ｈ
ＡＬ：デバイス番号
ＣＨ＝００Ｈ

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
ＡＬ：ドライブモード
ＢＨ＝００Ｈ
ＢＬ：最大論理セクタ数（High）
ＤＸ：最大論理セクタ数（Low）
ＣＸ：エラー情報

説明　現在、セットされているコンパクトディスクのセクタ数、ドライブモードを返します。

ドライブモード

	7	6	5	4	3	2	1	0
(AL)	0	0	0	0				

ビット3〜0　セクタ長：
０１００・・・２０４８
１０００・・・２３３６
１００１・・・２３４０

ＢＬ：最大論理セクタ数(High)
ＤＸ：最大論理セクタ数(Low)

注意）最大論理セクタ数はユーザデータ領域を示しているため、セクタ長を２３３６／２３４０バイトに設定した場合は、２０４８バイトの最大論理セクタ数と同じです。

ディスク	ＩＮＴ　９３Ｈ
シリンダ０へのシーク（リストア）	０３Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝０３Ｈ
　　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　　ＣＨ＝００Ｈ

リターン　　ＡＨ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　　＝０２Ｈ　　デバイス番号の誤り
　　　　　　　　＝８０Ｈ　　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
　　　　　　ＣＸ：エラー情報

説明　　　　指定されたデバイスのヘッドをコンパクトディスクの先頭部（最内周）へ移動します。

ディスク	INT　９３H
指定位置へのシーク（論理セクタ指定）	０４H

エントリ　　ＡＨ＝０４Ｈ
　　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　　ＣＨ＝００Ｈ
　　　　　　ＣＬ：論理セクタ番号(High)
　　　　　　ＤＸ：論理セクタ番号(Low)

リターン　　ＡＨ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　　＝０２Ｈ　　デバイス番号の誤り
　　　　　　　　＝１０Ｈ　　音楽演奏中
　　　　　　　　＝８０Ｈ　　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
　　　　　　ＣＸ：エラー情報

説明　　　　指定されたデバイスのヘッドをコンパクトディスクの指定された論理セクタへ移動します。

ディスク	ＩＮＴ　９３Ｈ
データの読み取り（論理セクタ指定）	０５Ｈ

エントリ　ＡＨ＝０５Ｈ
ＡＬ：デバイス番号
ＣＨ＝００Ｈ
ＣＬ：論理セクタ番号(High)
ＤＸ：論理セクタ番号(Low)
ＢＸ：セクタ数
ＤＳ：バッファセグメントアドレス
ＤＩ：バッファオフセットアドレス

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
＝１０Ｈ　音楽演奏中
＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
ＢＸ：残りのセクタ数
ＣＸ：エラー情報

説明　指定されたデバイスより『ＢＸ』で指定したセクタ数のデータを読み込みます。

ディスク 指定位置へのシーク（時間指定）	ＩＮＴ　９３Ｈ １４Ｈ

エントリ　ＡＨ＝１４Ｈ
ＡＬ：デバイス番号
ＣＨ＝００Ｈ
ＣＬ：分
ＤＨ：秒
ＤＬ：FRAME

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
＝１０Ｈ　音楽演奏中
＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
ＣＸ：エラー情報

説明　指定されたデバイスのヘッドをコンパクトディスクの指定された時間の位置へ移動します。

ディスク	ＩＮＴ　９３Ｈ
データの読み取り（時間設定）	１５Ｈ

エントリ　ＡＨ＝１５Ｈ
ＡＬ：デバイス番号
ＣＨ＝００Ｈ
ＣＬ：分
ＤＨ：秒
ＤＬ：FRAME
ＢＸ：セクタ数
ＤＳ：バッファセグメントアドレス
ＤＩ：バッファオフセットアドレス

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
＝１０Ｈ　音楽演奏中
＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
ＢＸ：残りのセクタ数
ＣＸ：エラー情報

説明　指定されたデバイスより時間（分秒FRAME）で指定されたアドレスから『ＢＸ』で指定したセクタ数のデータを読み込みます。

ディスク 音楽演奏スタート	INT　93H 50H

エントリ　AH＝50H
AL：デバイス番号
CH＝00H
CL＝01H：時間指定
DS：バッファセグメントアドレス
DI：バッファオフセットアドレス

リターン　AH＝00H　正常終了
＝02H　デバイス番号の誤り
＝10H　音楽演奏中
＝80H　ハードエラー（詳細情報は、CXレジスタを参照してください）
CX：エラー情報

説明　指定された演奏開始時間から演奏終了時間まで演奏を行います。
このファンクションは即時復帰で終了しますので音楽演奏の終了確認は『音楽演奏状態の読み取り：ファンクション53H』で行ってください。

・パラメータアドレス

時間指定
(DS:DI) →

0	E	B	演奏開始時間　（分）
1	E	B	演奏開始時間　（秒）
2	E	B	演奏開始時間　(FRAME)
3	E	B	演奏終了時間　（分）
4	E	B	演奏終了時間　（秒）
5	E	B	演奏終了時間　(FRAME)

※ 最後の曲まで（または最後の曲のみ）演奏する場合には、演奏終了時間はディスク内演奏時間－１(FRAME)を設定して下さい。

ディスク 音楽演奏情報の読み取り	ＩＮＴ　９３Ｈ ５１Ｈ

エントリ	ＡＨ＝５１Ｈ	
	ＡＬ：デバイス番号	
	ＣＨ＝００Ｈ	
	ＣＬ＝０１Ｈ：時間指定	
	ＤＳ：パラメータセグメントアドレス	
	ＤＩ：パラメータオフセットアドレス	
リターン	ＡＨ＝００Ｈ	正常終了
	＝０２Ｈ	デバイス番号の誤り
	＝８０Ｈ	ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
	ＣＸ：エラー情報	
説明	『音楽演奏スタート：ファンクション５０Ｈ』で設定した値を返します。	

・パラメータアドレス

(DS:DI) →

0	E	B	演奏開始時間　（分）
1	E	B	演奏開始時間　（秒）
2	E	B	演奏開始時間　(FRAME)
3	E	B	演奏終了時間　（分）
4	E	B	演奏終了時間　（秒）
5	E	B	演奏終了時間　(FRAME)

ディスク 音楽演奏ストップ	ＩＮＴ　９３Ｈ ５２Ｈ

エントリ　ＡＨ＝５２Ｈ
　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　ＣＨ＝００Ｈ

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
　　　　　　＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
　　　　　　＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
　　　　　ＣＸ：エラー情報

説明　現在、演奏中の音楽を中止します。

※

> FMTOWNSのCD-ROM(CDCインタフェース）ではドライブが完全に停止するために処理終了まで時間がかかります。
> アプリケーション実行終了後には必ずSTOPを発行してドライブが完全に停止した状態で終了してください。

ディスク	INT 93H
音楽演奏状態の読み取り	53H

エントリ　ＡＨ＝５３Ｈ
ＡＬ：デバイス番号
ＣＨ＝００Ｈ
ＣＬ＝００Ｈ　：サブコードＱデータ
ＤＳ：演奏状態データセグメントアドレス
ＤＩ：演奏状態データオフセットアドレス

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
ＡＬ：演奏状態
ＣＸ：エラー情報

説明　現在の音楽演奏状態を返します。

・演奏状態

	7	6	5	4	3	2	1	0
(AL)	0	0	0	0	0	0	0	

ビット0：演奏状態
０：未演奏
１：演奏中

・演奏状態データ

サブコードＱデータ

(DS:DI) →

0	R	B	リザーブ
1	R	B	演奏曲番号
2	R	B	リザーブ
3	R	B	トラック内演奏時間　(分)
4	R	B	トラック内演奏時間　(秒)
5	R	B	トラック内演奏時間　(FRAME)
6	R	B	リザーブ
7	R	B	ディスク内演奏時間　(分)
8	R	B	ディスク内演奏時間　(秒)
9	R	B	ディスク内演奏時間　(FRAME)

注意）トラックとは。物理的に連続したデータのかたまりであり、オーディオ用のコンパクトディスクでは１つのトラックが１つの曲に対応しています（磁気ディスク等で使用されているトラックとは異なったものです）。

ディスク コンパクトディスク情報の読み取り	ＩＮＴ　９３Ｈ ５４Ｈ

エントリ　ＡＨ＝５４Ｈ
ＡＬ：デバイス番号
ＣＨ＝００Ｈ
ＣＬ＝００Ｈ　：ＴＯＣ(Table Of Contents)
ＤＳ：コンパクトディスク情報セグメントアドレス
ＤＩ：コンパクトディスク情報オフセットアドレス

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
＝１０Ｈ　音楽演奏中
＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
ＣＸ：エラー情報

説明　指定されたコンパクトディスクの情報を返します。

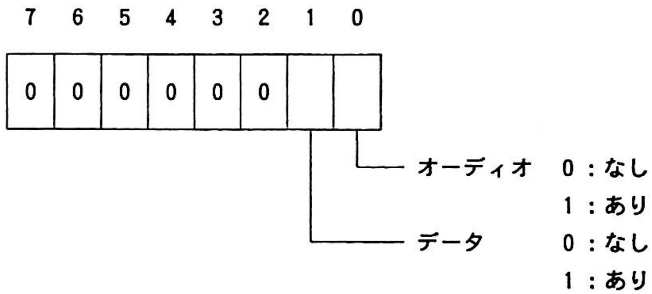
・コンパクトディスク情報

ＴＯＣ(Table Of Contents) データ

(DS:DI) →

0	R	B	コンパクトディスクタイプ
1	R	B	先頭トラック（曲）番号
2	R	B	最終トラック（曲）番号
3	R	B	ディスク内演奏時間　（分）
4	R	B	ディスク内演奏時間　（秒）
5	R	B	ディスク内演奏時間　（ FRAME ）
6	R	B	トラック演奏開始時間　（分）
7	R	B	トラック演奏開始時間　（秒）
8	R	B	トラック演奏開始時間　（ FRAME ）
9	R	B	トラック演奏開始時間　（分）
１０	R	B	トラック演奏開始時間　（秒）
１１	R	B	トラック演奏開始時間　（ FRAME ）
	～	～	～ 最終トラックまで続く ～

・コンパクトディスクタイプ



注意１）トラック演奏開始時間（分）の７ビット目がＯＮの場合はデータトラックを示します。
なお、このＴＯＣ（ Table Of Contens ）データ領域は最大 303バイト必要です。

注意２）トラックとは、物理的に連続したデータのかたまりであり、オーディオ用のコンパクトディスクでは１つのトラックが１つの曲に対応しています（磁気ディスク等で使用されているトラックとは異なったものです）。

※

> 最後の曲まで（または最後の曲のみ）演奏する場合には、演奏終了時間はディスク内演奏時間－１(FRAME)を設定してください。

ディスク	INT 93H
音楽演奏一時停止(PAUSE)	55H

エントリ　　ＡＨ＝５５Ｈ
　　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　　ＣＨ＝００Ｈ

リターン　　ＡＨ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　＝０２Ｈ　　デバイス番号の誤り
　　　　　　　＝２２Ｈ　　既に音楽演奏の一時停止状態
　　　　　　　＝８０Ｈ　　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
　　　　　　ＣＸ：エラー情報

説明　　　　現在、演奏中の音楽を一時停止します。

ディスク	ＩＮＴ ９３Ｈ
音楽演奏一時停止解除(CONTINUE)	５６Ｈ

エントリ	ＡＨ＝５６Ｈ	
	ＡＬ：デバイス番号	
	ＣＨ＝００Ｈ	
リターン	ＡＨ＝００Ｈ	正常終了
	＝０２Ｈ	デバイス番号の誤り
	＝１０Ｈ	音楽演奏中
	＝２３Ｈ	音楽演奏の一時停止状態でない
	＝８０Ｈ	ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
	ＣＸ：エラー情報	
説明	現在、一時停止中の音楽演奏を再開します。	

ディスク（拡張インターフェイス）	ＩＮＴ　９３Ｈ
１MB以降へのデータの読み取り（論理セクタ指定）	０５Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝０５Ｈ
　　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　　ＣＨ＝ＦＦＨ
　　　　　　ＣＬ：論理セクタ番号(High)
　　　　　　ＤＸ：論理セクタ番号(Low)
　　　　　　ＢＸ：セクタ数
　　　　　　ＳＩ：バッファアドレス（上位２バイト）
　　　　　　ＤＩ：バッファアドレス（下位２バイト）

リターン　　ＡＨ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　　＝０２Ｈ　　デバイス番号の誤り
　　　　　　　　＝１０Ｈ　　音楽演奏中
　　　　　　　　＝８０Ｈ　　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
　　　　　　ＢＸ：残りのセクタ数
　　　　　　ＣＸ：エラー情報

説明　　指定されたデバイスより『ＢＸ』で指定したセクタ数のデータを読み込みます。
バッファアドレスは最大４ＧＢ（SI:DI）まで指定できます。

ディスク（拡張インターフェイス）	INT 93H
1MB以降へのデータの読み取り（時間設定）	15H

エントリ　ＡＨ＝１５Ｈ
ＡＬ：デバイス番号
ＣＨ＝ＦＦＨ
ＣＬ：分
ＤＨ：秒
ＤＬ：FRAME
ＢＸ：セクタ数
ＳＩ：バッファアドレス（上位２バイト）
ＤＩ：バッファアドレス（下位２バイト）

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
＝１０Ｈ　音楽演奏中
＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
ＢＸ：残りのブロック数
ＣＸ：エラー情報

説明　指定されたデバイスより時間（分秒FRAME）で指定されたアドレスから『ＢＸ』で指定したセクタ数のデータを読み込みます。
バッファアドレスは最大４ＧＢ（SI:DI）まで指定できます。

5.1.3 ハードエラー

ハードエラー情報はＣＸレジスタに以下のように設定します。
なおエラー発生時、ＢＩＯＳではリトライを行いません。

ＣＤ－ＲＯＭ

	15	14	13	12	11	10	9	8
(CH)	0	0	0	0	0	0	0	0

(CL)

ビット	内容	0	1
0	ドライブ状態	レディ	ノットレディ
1	パラメータエラー	なし	あり
2	ドライブ接続状態	接続	非接続
3	コマンド異常終了	なし	あり
4	メディアエラー	なし	あり
5	ハードエラー	なし	あり
6	—		
7	メディア交換	なし	あり

ディスク（拡張インターフェイス）	INT 93H
音楽演奏スタート（リピート機能）	50H

エントリ　ＡＨ＝５０Ｈ
ＡＬ：デバイス番号
ＣＨ＝ＦＦＨ
ＣＬ＝０１Ｈ：時間指定
ＤＳ：バッファセグメントアドレス
ＤＩ：バッファオフセットアドレス

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　正常終了
＝０２Ｈ　デバイス番号の誤り
＝１０Ｈ　音楽演奏中
＝８０Ｈ　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）

ＣＸ：エラー情報

説明　指定された演奏開始時間から演奏終了時間まで演奏を繰り返し行います。
このファンクションは即時復帰で終了しますので音楽演奏の終了確認は『音楽演奏状態の読み取り：ファンクション５３Ｈ』を使用して下さい。

・パラメータアドレス

時間指定
（DS:DI）→

0	E	B	演奏開始時間　（分）
1	E	B	演奏開始時間　（秒）
2	E	B	演奏開始時間　（FRAME）
3	E	B	演奏終了時間　（分）
4	E	B	演奏終了時間　（秒）
5	E	B	演奏終了時間　（FRAME）

※

最後の曲まで（または最後の曲のみ）演奏する場合には、演奏終了時間はディスク内演奏時間－１(FRAME)を設定して下さい。

ディスク（拡張インターフェイス） 音楽演奏スタート（リピート機能［回数指定］）	INT 93H 50H

エントリ　ＡＨ＝５０Ｈ
　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　ＢＨ：リピート回数
　　　　　ＣＨ＝ＦＥＨ
　　　　　ＣＬ＝０１Ｈ：時間指定
　　　　　ＤＳ：バッファセグメントアドレス
　　　　　ＤＩ：バッファオフセットアドレス

リターン　ＡＨ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　＝０２Ｈ　　デバイス番号の誤り
　　　　　　　＝１０Ｈ　　音楽演奏中
　　　　　　　＝８０Ｈ　　ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
　　　　　ＣＸ：エラー情報

説明　　指定された演奏開始時間から演奏終了時間まで演奏を指定回数だけ繰り返し行います。
このファンクションは即時復帰で終了しますので音楽演奏の終了確認は『音楽演奏状態の読み取り：ファンクション５３Ｈ』を使用して下さい。

・パラメータアドレス

時間指定

(DS:DI) →

0	E	B	演奏開始時間　（分）
1	E	B	演奏開始時間　（秒）
2	E	B	演奏開始時間　(FRAME)
3	E	B	演奏終了時間　（分）
4	E	B	演奏終了時間　（秒）
5	E	B	演奏終了時間　(FRAME)

※

　最後の曲まで（または最後の曲のみ）演奏する場合には、演奏終了時間はディスク内演奏時間－１(FRAME)を設定して下さい。
　リピート回数＋１回の演奏を行います（３回演奏を行いたい場合にはリピート回数を２に設定）

ディスク（拡張インターフェイス）	ＩＮＴ　９３Ｈ
ＣＤ－ＲＯＭドライブ停止時間の設定	５２Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝５２Ｈ
　　　　　　ＡＬ：デバイス番号
　　　　　　ＣＨ＝<u>ＦＦＨ</u>
　　　　　　ＣＬ＝ドライブ停止時間

リターン	ＡＨ＝００Ｈ	正常終了
	＝０２Ｈ	デバイス番号の誤り
	＝８０Ｈ	ハードエラー（詳細情報は、ＣＸレジスタを参照してください）
	ＣＸ：エラー情報	

説明　　ＣＤ－ＲＯＭドライブが自動的に停止するまでの時間（単位は秒）を設定します。０が設定された場合にはドライブは通常、停止しません。

> 初期値は約20秒です。

ＣＤ－ＲＯＭエラー発生時の処理方法

エラー内容	原　　　因
ノットレディ （ドライブ状態）	コンパクトディスクが入ってない
パラメータエラー	指定されたコマンド、パラメータに誤りがある。プログラムミス
非接続 （ドライブ接続状態）	指定したドライブが存在しない ＣＤ－ＲＯＭユニットの電源が入っていない
コマンド異常終了	ＣＤ－ＲＯＭがコマンドを異常終了させた リトライが必要
メディアエラー	メディアがキズなどによりアクセスできない オーディオトラックをＲＯＭリードした ＲＯＭトラックをオーディオアクセスした
ハードエラー	コマンド実行中、ハード的にエラーが発生しアクセスが中断された 自己診断異常
メディア交換	コンパクトディスクが交換された

第6章

サウンドＢＩＯＳ

6.1　サウンド機能について

6.1.1　概要

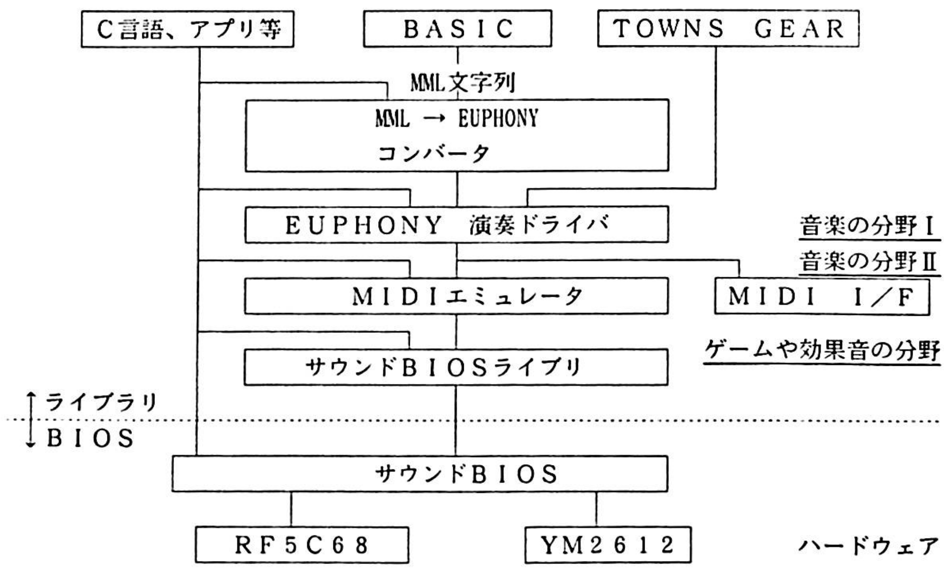
本機にはＦＭ音源ＬＳＩ（ＹＭ２６１２）及びＰＣＭ音源ＬＳＩ（ＲＦ５Ｃ６８）が搭載されています。それらをコントロールするためのドライバは大きく３つのレベルに分れます。ユーザはその３つのどのレベルからでもアクセスできます。

最も低レベルなルーチンは、音色変更や発音などの各種コントロールを行う、７７ＡＶシリーズ上の「ＯＰＮ　ＢＩＯＳ」同等の、「サウンドＢＩＯＳ」です。

その上には、アセンブラやＣ言語のライブラリとしてＭＩＤＩエミュレータが提供されます。このＭＩＤＩエミュレータは、後述の演奏ドライバが各音源をＭＩＤＩ機器とみなしてコントロールできるようにするためのものです。これにより、ＭＩＤＩカード等に対応して作られるアプリケーションで容易に内蔵音源を使用することができます。

さらに、その上にはＥＵＰＨＯＮＹ互換データ形式の演奏ドライバがあります。このデータ形式は従来のＭＭＬ等より解像度が高く、トラック数も大幅に増えるため、よりきめ細かく、かつ重厚なサウンドをクリエイトすることができます。また、データの作成はＥＵＰＨＯＮＹを用いることができ、データの生産性は従来より格段に向上します。

ＢＡＳＩＣやアプリケーションには、ＭＭＬ文字列を演奏ドライバのデータ形式に変換するコンバータが用意されています。これにより従来通りのテキストによるデータ作成も行えるため、ＰＬＡＹ文等をサポートすることができます。



6.1.2 ＰＣＭ

サンプリング再生には２つの方式があり、１つはあらかじめウェーブメモリ内にデータを転送しておき、それを再生する方法で「楽器モード」と呼びます。もう１つはメインメモリ上にあるデータを転送しながら再生する方法で「音声モード」と呼び、長時間の連続再生が可能です。

前者は主に音楽等を演奏するための音源として使用することを目的とし、マルチスプリットによるリアルな楽器のシミュレートが可能となっています。一方、後者は音声メッセージなどの長時間再生を目的としています。

楽器モードではボリューム、ピッチの他、ループ、エンベロープコントロール等がサポートされ、音声モードではボリューム、ループ及びピッチのコントロールのみが指定できます。

(1) 楽器モードのデータ構造

楽器モードには２つのデータがあります。１つは「音」であり、もう１つはその音の「組み合わせ」です。前者の音の波形データを「サウンド」と呼び、そのサウンドの組み合わせを「インストゥルメンツ」と呼びます。

サウンドとインストゥルメンツの関係は、たとえばピアノを例にとると、ピアノは高音域、中音域、低音域でそれぞれ特徴のある音がするため、１つの音で全音域をカバーしようとすると、リアルな音になりません。そこでそれぞれの音域ごとに音をサンプリングし、それぞれが分担する音域を決めると、よりリアルな音となります。また、同じ音でもエンベロープを変えることによって色々な音を表現することができます。つまり、それぞれの音域ごとにサンプリングした音が「サウンド」であり、そのサウンドをどう使うかなどを示したものが「インストゥルメンツ」です。異なるインストゥルメンツが同一のサウンドを共有することができるので、同じピアノのサウンド群を使って色々なピアノを表現することができます。

サウンドはウェーブメモリの容量の許す範囲内で１２８個まで登録することができ、サウンドデータの前半３２バイトの情報は、登録時にＢＩＯＳのサウンド管理用領域にコピーされます。

インストゥルメンツは本体内に３２個まで登録することができます。登録されているサウンドのＩＤをもとに発音動作を行うので、使用するサウンドＩＤがウェーブメモリに登録されていない場合は、発音されません。

また、インストゥルメンツとサウンドをひとまとめにして、ファイルに格納することができ、その形式を「バンク」と呼びます。

ＰＣＭ音源バンク形式ファイルの拡張子は「．ＰＭＢ」で表されます。

サウンドデータ形式

	サイズ	内容	説明
＋０	8	サウンドネーム	８文字の名前
＋８	DW	サウンドＩＤ	クリエイト時に乱数によって決定される
＋１２	DW	データ幅	サンプリングデータの総バイト数
＋１６	DW	ループポイント	ループの開始点
＋２０	DW	ループレングス	ループの長さ　０の時はループなし
＋２４	W	サンプリング周波数	サンプリング時のサンプリング周波数
＋２６	W	原音の補正値	半音以内の補正値
＋２８	B	原音の音階	サンプリング周波数で再生される音階
＋２９	B	フラグ	リザーブ
＋３０	W	リザーブ	
＋３２	データ幅	ウェーブデータ	ＰＣＭデータ

サンプリング周波数に書く値「Ｆ」は、次の式によってもとめられます。

Ｆ　＝　ｆｒｅｑ（ＫＨｚ）＊　６２Ｈ

例）サンプリング周波数が１６ＫＨｚならば、「Ｆ」＝１６＊６２Ｈ＝６２０Ｈ

インストゥルメンツデータ形式

	サイズ	内容	説明
＋０	8	プログラムネーム	8文字の名前
＋８	8	リザーブ	
＋１６	W	スプリット１	サウンド１の音階の上限
＋１８	W	スプリット２	サウンド２の音階の上限
	⋮	⋮	⋮
＋３０	W	スプリット８	サウンド８の音階の上限
＋３２	DW	サウンドＩＤ１	スプリット１に使用するサウンドＩＤ
＋３６	DW	サウンドＩＤ２	スプリット２に使用するサウンドＩＤ
	⋮	⋮	⋮
＋６０	DW	サウンドＩＤ８	スプリット８に使用するサウンドＩＤ
＋６４	8	エンベロープ１	スプリット１のエンベロープ
＋７２	8	エンベロープ２	スプリット２のエンベロープ
	⋮	⋮	⋮
＋１２０	8	エンベロープ８	スプリット８のエンベロープ

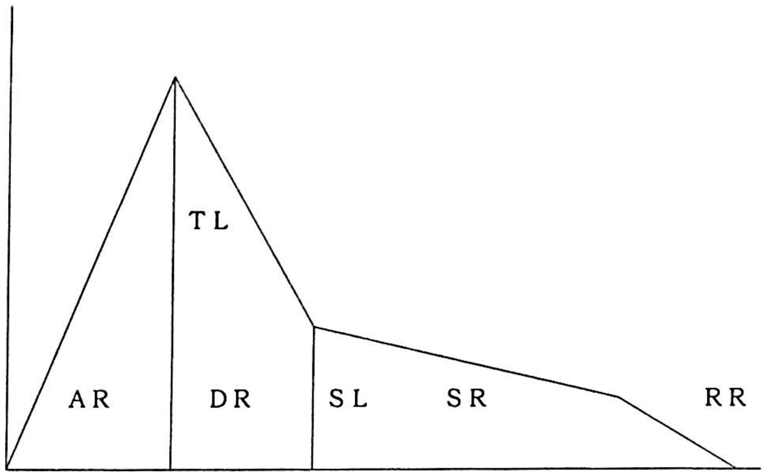
エンベロープデータ

＋０	B	トータルレベル	最大音量	０〜１２７
＋１	B	アタックレート	アタックの増加レート	０〜１２７
＋２	B	ディケイレート	アタック後の減衰レート	０〜１２７
＋３	B	サスティンレベル	減衰レベル	０〜１２７
＋４	B	サスティンレート	減衰レート	０〜１２７
＋５	B	リリースレート	キーＯＦＦ時の減衰レート	０〜１２７
＋６	B	リザーブ		
＋７	B	リザーブ		

●ＰＣＭエンベロープについて

　楽器モードではエンベロープカーブの設定が行えます。これにより楽器データの圧縮とよりリアルな音の再現が可能になります。

　エンベロープをコントロールするため各アプリ等は１０msごとに更新ルーチンを呼ばなければなりません。ただし、サウンドＢＩＯＳライブラリのＳＮＤ＿ｉｎｉｔを用いて初期化すれば自動的に割り込みルーチンが登録されます。



ＴＬ	トータルレベル	最大音量，127で最大
ＡＲ	アタックレート	最大音量に達するまでの時間，０で最も速い
ＤＲ	ディケイレート	サスティンレベルに達するまでの時間
ＳＬ	サスティンレベル	持続音の音量
ＳＲ	サスティンレート	持続音の減衰する時間
ＲＲ	リリースレート	キーオフ後の余韻の時間

●ＰＣＭデータについて

　本機に搭載されるＰＣＭ音源のデータフォーマットは以下のようになっています。

　量子化ビット数は８ビット。

　ＭＳＢを正負の方向とし、下位７ビットをその絶対値とします。

　ＦＦＨはループマーカとなるため通常のデータには含まれません。

●ＰＣＭ音源バンクデータ形式

バンクデータとは、サウンドとインストゥルメンツを組み合わせたファイル形式です。３２個のインストゥルメンツと１２８個のサウンドからなり、バンク毎に名前をつけることができます。ただし、サウンドデータは必ずしも１２８個なくてもかまいません。

サイズ	内容	説明
8	バンクネーム	8文字までの名前
１２８	インストゥルメンツ１	
１２８	インストゥルメンツ２	
１２８	インストゥルメンツ３	
⋮	⋮	⋮
１２８	インストゥルメンツ３２	
不定	サウンド１	
不定	サウンド２	
不定	サウンド３	
⋮	⋮	⋮
不定	サウンド１２８	

●音声モードのデータ構造

基本的には楽器モードのサウンドデータと同じですが、エンベロープのコントロールは行われません。

音声モードのデータファイルの拡張子は「．ＳＮＤ」で表されます。

サウンドデータ形式

	サイズ	内容	説明
＋０	8	サウンドネーム	8文字の名前
＋８	DW	サウンドＩＤ	クリエイト時に乱数によって決定される
＋１２	DW	データ幅	サンプリングデータの総バイト数
＋１６	DW	ループポイント	ループの開始点
＋２０	DW	ループレングス	ループの長さ　0の時はループなし
＋２４	W	サンプリング周波数	サンプリング時のサンプリング周波数
＋２６	W	原音の補正値	半音以内の補正値
＋２８	B	原音の音階	サンプリング周波数で再生される音階
＋２９	B	フラグ	リザーブ
＋３０	W	リザーブ	
＋３２	データ幅	ウェーブデータ	ＰＣＭデータ

6.1.3　ＦＭ音源

ＦＭ音源については、７７ＡＶの仕様を若干変更し、音色名等を追加します。１インストゥルメンツあたり４８バイトとします。音色数は本体内に１２８個まで同時管理できます。ファイル形式はＰＣＭ音源同様にインストゥルメンツの集合体であるバンクの形式をとります。ＦＭ音源バンク形式ファイルの拡張子は「．ＦＭＢ」で表されます。

	サイズ	内容	説明
＋０	８	プログラムネーム	８文字までの名前
＋８	４	ＤＴ１，ＭＵＬＴ１	ディチューン，マルチプル
＋１２	４	ＴＬ	トータルレベル
＋１６	４	ＫＳ，ＡＲ	キースケール，アタックレート
＋２０	４	ＡＭＯＮ，ＤＲ	ディケイレート
＋２４	４	ＳＲ	サスティンレート
＋２８	４	ＳＬ，ＲＲ	サスティンレベル，リリースレート
＋３２	Ｂ	ＦＢ，ＣＮＣＴ	フィードバック，コネクト
＋３３	Ｂ	ＬＲ，ＡＭＳ，ＰＭＳ	パン，ＬＦＯ
＋３４	１４	リザーブ	

ＦＭ音源バンクデータ形式

サイズ	内容	説明
８	バンクネーム	８文字までの名前
４８	インストゥルメンツ１	１番目の音色データ
４８	インストゥルメンツ２	２番目の音色データ
・ ・ ・		
４８	インストゥルメンツ１２８	１２８番目の音色データ

6.2　サウンドＢＩＯＳ

6.2.1　概要

サウンドＢＩＯＳは主に音色の設定、発音、効果やタイマ等の制御を行います。

ワーク不要と明記されているファンクション以外の各ＢＩＯＳを呼ぶ時は、初期化時に渡されるワークエリア（１６ＫＢ）の先頭アドレスをＧＳ：ＥＤＩに入れておかなければなりません。ワーク不要のファンクションは初期化をしなくても使用できます。

リターンコードはすべてＡＬレジスタに返され、エラーコードは以下のような意味があります。

0　　正常終了
1　　チャンネル番号が異常
2　　キーＯＮ中
3　　パラメータエラー
4　　未定義ファンクション
5　　ウェーブメモリ不足
6　　サウンド内にデータ長が存在しない
7　　音声モードに使えないチャンネル
8　　スプリットの上限音階が小さすぎる
9　　サウンドＩＤが見つからない
１０　サウンドの二重登録
１１　音声モードの上限周波数を超えた

各チャンネルと音源の対応は以下の通りです。

チャンネル	音源種別	チャンネル	音源種別
0	ＦＭ音源　ｃｈ１	６４	ＰＣＭ　ｃｈ１
1	ＦＭ音源　ｃｈ２	６５	ＰＣＭ　ｃｈ２
2	ＦＭ音源　ｃｈ３	６６	ＰＣＭ　ｃｈ３
3	ＦＭ音源　ｃｈ４	６７	ＰＣＭ　ｃｈ４
4	ＦＭ音源　ｃｈ５	６８	ＰＣＭ　ｃｈ５
5	ＦＭ音源　ｃｈ６	６９	ＰＣＭ　ｃｈ６
6～　１５	ＦＭ音源拡張	７０	ＰＣＭ　ｃｈ７
１６～　３１	拡張用	７１	ＰＣＭ　ｃｈ８
３２～　６３	リズム音源等拡張	７２～　９５	ＰＣＭ拡張
		９６～１２７	その他の音源拡張

6.2.2 機能一覧

番　号	機　　　　能	入力パラメータ
００Ｈ	ドライバの初期化	
０１Ｈ	キー－ＯＮ	チャンネル、音階、音量
０２Ｈ	キー－ＯＦＦ	チャンネル
０３Ｈ	出力先指定	チャンネル、パン
０４Ｈ	音色変更	チャンネル、音色番号
０５Ｈ	音色データ書き込み	チャンネル、音色番号、転送元
０６Ｈ	音色データ読み出し	チャンネル、音色番号、転送先
０７Ｈ	ピッチベンド	チャンネル、ピッチ
０８Ｈ	ボリューム変更	チャンネル、音量
０９Ｈ	発音の強制停止	チャンネル
１０Ｈ	ＦＭ音源ステータスバイトの読み込み	
１１Ｈ	ＦＭ音源１バイト出力	バンク、レジスタ、データ
１２Ｈ	ＦＭ音源１バイト入力	バンク、レジスタ、データ
１３Ｈ	ＦＭ音源レジスタの書き込み	バンク、レジスタ
１４Ｈ	ＦＭ音源レジスタの読み出し	バンク、レジスタ
１５Ｈ	タイマＡコントロールⅠ	スイッチ、カウント値
１６Ｈ	タイマＢコントロールⅠ	スイッチ、カウント値
１７Ｈ	タイマＡコントロールⅡ	
１８Ｈ	タイマＢコントロールⅡ	
１９Ｈ	ハードＬＦＯの設定	
２０Ｈ	ＰＣＭメモリ転送	転送元、転送先、バイト幅
２１Ｈ	音声モードチャンネルの設定	チャンネル
２２Ｈ	サウンドの登録	アドレス
２３Ｈ	サウンドの削除	サウンドＩＤ
２４Ｈ	ＰＣＭ分析開始	開始アドレス、バイト幅
２５Ｈ	音声モードＰＣＭ再生	チャンネル、開始アドレス
２６Ｈ	ＰＣＭ分析中断	
２７Ｈ	音声モードＰＣＭ再生中断	チャンネル
２８Ｈ	音声モードＰＣＭ再生状態	チャンネル
２９Ｈ	ＰＣＭ音源の強制停止	
３０Ｈ	ＦＭ音源のみの初期化	
３１Ｈ	ＦＭ音源レジスタの書き込み	バンク、レジスタ
４０Ｈ	ジョイスティックⅠの読み込み	ポート
４１Ｈ	ジョイスティックⅡの読み込み	ポート
４２Ｈ	ジョイスティックへの書き込み	データ
４３Ｈ	電子ボリューム設定	スイッチ、左音量、右音量
４４Ｈ	電子ボリューム初期化	
４５Ｈ	電子ボリューム設定読み込み	スイッチ
４６Ｈ	電子ボリュームミュート	スイッチビット
４７Ｈ	電子ボリュームＬＥＤ読み込み	
４８Ｈ	電子ボリュームＬＥＤ設定	ＬＥＤ
４９Ｈ	電子ボリューム全ミュート	スイッチ
５０Ｈ	エンベロープ割り込みエントリ	
５１Ｈ	音声モード割り込みエントリ	

6.2.3 各機能の解説

サウンドＢＩＯＳ ドライバの初期化	００Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝００Ｈ
　　　　　　ＧＳ：ＥＤＩ　＝　ワークエリア（１６Ｋバイト）

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　　正常終了

説明　　ハードウェア及びドライバの初期化を行います。
ＧＳ：ＥＤＩに１６３８４（１６Ｋ）バイトのワーク領域を用意します。
特殊な場合を除いて、このあとＢＩＯＳを呼ぶ際には必ずＧＳ：ＥＤＩにこのワーク領域が設定されていなければなりません。

サウンドＢＩＯＳ
キーＯＮ　　０１Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝０１Ｈ

ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）

ＤＨ＝音程　　（０～１２７）

ＤＬ＝音量　　（１～１２７）

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了

＝０１Ｈ　　チャンネル番号エラー

＝０２Ｈ　　すでにＫＥＹ　ＯＮ中

＝０３Ｈ　　パラメータエラー

説明　　各音源の発音を行います。

音程、音量はＭＩＤＩに準拠（Ｍｉｄｄｌｅ　Ｃ＝６０）

ＦＭ音源ＢＩＯＳ
キーＯＦＦ　　０２Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝０２Ｈ

ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了

＝０１Ｈ　　チャンネル番号エラー

説明　　各音源の発音の停止を行います。

ただし、音楽的な意味のキーオフなのでリリースレートの設定の仕方によっては音が鳴り続けることもあります。強制的に停止したい場合は、０９Ｈを使用してください。

サウンドＢＩＯＳ
出力先指定　　０３Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝０３Ｈ
ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）
ＤＬ＝パンポット　（０～１２７）

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　正常終了
＝０１Ｈ　チャンネル番号のエラー

説明　　各音源の発音の出力先を指定します。
ＤＬのパンポットは０＝右、６４＝中央、１２７＝左とする。ＰＣＭ音源の場合はその中間値をとるこができるが、ＦＭ音源の場合は３箇所のみとなります。

左	中央	右
０	６４	１２７

サウンドＢＩＯＳ
音色変更　　０４Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝０４Ｈ
ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）
ＤＨ＝音色番号　（０～１２７）

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　正常終了
＝０１Ｈ　チャンネル番号エラー
＝０３Ｈ　パラメータエラー

説明　　任意チャンネルの音色を変更します。

サウンドＢＩＯＳ
音色データ書き込み　　　　　　　　　０５Ｈ

エントリ	ＡＨ＝０５Ｈ	
	ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）	
	ＤＨ＝音色番号　　　（０～１２７）	
	ＤＳ：ＥＳＩ＝音色格納領域	
リターン	ＡＬ＝００Ｈ	正常終了
	＝０１Ｈ	チャンネル番号エラー
	＝０３Ｈ	パラメータエラー

説明

指定の音色番号にインストゥルメンツデータを転送します。
この機能は音色格納域に音色を転送するだけなので、ＦＭ音源の場合はこの機能を実行しても音色そのものは変化しません。
チャンネル番号は音源の種別を認識するために使用されます。

サウンドＢＩＯＳ
音色データ読み出し　　　　　　　　　０６Ｈ

エントリ	ＡＨ＝０６Ｈ	
	ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）	
	ＤＨ＝音色番号　　　（０～１２７）	
	ＤＳ：ＥＳＩ＝音色格納領域	
リターン	ＡＬ＝００Ｈ	正常終了
	＝０１Ｈ	チャンネル番号エラー
	＝０３Ｈ	パラメータエラー

説明

指定の音色番号からインストゥルメンツデータを転送します。
チャンネル番号は音源の種別を認識するために使用されます。

サウンドＢＩＯＳ ピッチベンド	０７Ｈ

エントリ	ＡＨ＝２２Ｈ	
	ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）	
	ＤＸ＝ピッチ	（－８１９２～＋８１９１）

リターン	ＡＬ＝００Ｈ	正常終了
	＝０１Ｈ	チャンネル番号エラー
	＝０３Ｈ	パラメータエラー

説明　　各音源のピッチを変更します。
値の範囲は－８１９２～＋８１９１までとします。

サウンドＢＩＯＳ ボリューム変更	０８Ｈ

エントリ	ＡＨ＝２２Ｈ	
	ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）	
	ＤＬ＝ボリューム	（０～１２７）

リターン	ＡＬ＝００Ｈ	正常終了
	＝０１Ｈ	チャンネル番号エラー
	＝０３Ｈ	パラメータエラー

説明　　各音源の音量を変更します。
値の範囲は０～１２７までとします。

サウンドＢＩＯＳ
発音の強制停止　　　　　　　　　０９Ｈ

エントリ	ＡＨ＝０９Ｈ	
	ＢＬ＝チャンネル番号（０～１２７）	
リターン	ＡＬ＝００Ｈ	正常終了
	＝０１Ｈ	チャンネル番号エラー
	＝０３Ｈ	パラメータエラー

説明　　各音源の発音を強制的に停止します。リリース処理も強制的にカットされるので、通常のキーＯＦＦに使用してはなりません。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
ＦＭ音源のステータスバイトの読み込み　　　　　　　　　１０Ｈ

エントリ	ＡＨ＝１０Ｈ	
リターン	ＤＬ＝ステータス	
	ＡＬ＝００Ｈ	正常終了
	＝０３Ｈ	パラメータエラー

説明　　ＦＭ音源のステータスレジスタの値を返します。

サウンドＢＩＯＳ
ＦＭ音源１バイト出力　　　　１１Ｈ

エントリ	ＡＨ＝１１Ｈ
	ＢＨ＝バンク番号　（０～１）
	ＤＨ＝レジスタ番号
	ＤＬ＝データ
リターン	ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
	＝０３Ｈ　　パラメータエラー
説明	ＦＭ音源のレジスタに１バイト出力します。

サウンドＢＩＯＳ
ＦＭ音源１バイト入力　　　　１２Ｈ

エントリ	ＡＨ＝１２Ｈ
	ＢＨ＝バンク番号
	ＤＨ＝レジスタ番号
リターン	ＤＬ＝データ
	ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
	＝０３Ｈ　　パラメータエラー
説明	本機能は現バージョンでは機能しません。 （ＦＭ音源のレジスタを読み込みます。）

サウンドＢＩＯＳ
ＦＭ音源レジスタの書き込み　　　　　　　　　　　　　　　　　１３Ｈ

エントリ	ＡＨ＝１３Ｈ
	ＢＨ＝バンク番号　（０～１）
	ＤＨ＝レジスタアドレス　（０～２５５）
	ＤＬ＝データ
リターン	ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
	＝０３Ｈ　　パラメータエラー
説明	ＦＭ音源のレジスタの複写領域にデータを書き込みます。 実際にＦＭ音源にデータを書き込むのではなく、参照用の複写領域にデータを書き込むだけであるということに注意してください。

サウンドＢＩＯＳ
ＦＭ音源レジスタの読み出し　　　　　　　　　　　　　　　　　１４Ｈ

エントリ	ＡＨ＝１４Ｈ
	ＢＨ＝バンク番号　（０～１）
	ＤＨ＝レジスタアドレス　（０～２５５）
リターン	ＤＬ＝データ
	ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
	＝０３Ｈ　　パラメータエラー
説明	ＦＭ音源のレジスタの複写領域のデータを読み込みます。 実際にＦＭ音源からデータを読むのではなくＦＭ音源に書き込むときの値を保持してあるデータを返すだけであるということに注意してください。

サウンドＢＩＯＳ
タイマＡコントロールＩ　　　１５Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝１５Ｈ
ＢＬ＝スイッチ（０，２５５）
ＣＸ＝カウンタ（０～１０２３）

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
＝０３Ｈ　　パラメータエラー

説明　　タイマＡについてコントロールを行います。スイッチの値が０以外の時ＣＸのカウント値をＦＭ音源に設定した後、カウンタをスタートさせます。スイッチの値が０の時はタイマを停止させステータスフラグをリセットします。
カウンタはインクリメントカウンタなので０で最大、１０２３で最小となります。

カウント値Ｎとインターバルの関係式は、

Ｔ（ms）＝１２＊（１０２４－Ｎ）＊１２／８０００（ＫＨｚ）

サウンドＢＩＯＳ
タイマＢコントロールⅠ　　１６Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝１６Ｈ
　　　　　　ＢＬ＝スイッチ（0，２５５）
　　　　　　ＣＸ＝カウンタ（0～２５５）

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　　＝０３Ｈ　　パラメータエラー

説明　　タイマＢについてコントロールを行います。スイッチの値が０以外の時ＣＸのカウント値をＦＭ音源に設定した後、カウンタをスタートさせます。スイッチの値が０の時はタイマを停止させステータスフラグをリセットします。
カウンタはインクリメントカウンタなので０で最大、２５５で最小となります。

カウント値ＮとインターバルＴの関係式は、

Ｔ（ms）＝１９２＊（２５６－Ｎ）＊１２／８０００（ＫＨｚ）

サウンドＢＩＯＳ
タイマＡコントロールⅡ　　１７Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝１７Ｈ

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　　＝０３Ｈ　　パラメータエラー

説明　　タイマＡについてコントロールを行います。タイマを「１５Ｈ」で停止させた後、再スタートさせる時に使用します。

サウンドＢＩＯＳ
タイマＢコントロールII　　１８Ｈ

エントリ	ＡＨ＝１８Ｈ	
リターン	ＡＬ＝００Ｈ	正常終了
	＝０３Ｈ	パラメータエラー

説明

タイマＢについてコントロールを行います。タイマを「１６Ｈ」で停止させた後、再スタートさせる時に使用します。

サウンドＢＩＯＳ
ハードＬＦＯの設定　　１９Ｈ

エントリ	ＡＨ＝１９Ｈ	
	ＤＬ＝ＬＦＯ周波数（０～８）	
リターン	ＡＬ＝００Ｈ	正常終了
	＝０３Ｈ	パラメータエラー

説明

ハードウェアＬＦＯの基本周波数を設定します。この基本周波数は６チャンネルすべてに有効となるので注意してください。
各チャンネルごとのＬＦＯのかけ具合は音色データのＡＭＯＮ、ＡＭＳ／ＰＭＳ等で設定します。

０のときはＬＦＯを停止します。大きくなるほど周波数が高くなります。

サウンドＢＩＯＳ
ＰＣＭメモリ転送　　　　　　　　　　　　　２０Ｈ

エントリ	ＡＨ＝２０Ｈ ＤＳ：ＥＳＩ＝転送元アドレス ＥＢＸ＝転送先アドレス（００００Ｈ～ＦＦＦＦＨ） ＥＣＸ＝転送バイト数
リターン	ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了 　＝０３Ｈ　　パラメータエラー
説明	メインメモリ上のＰＣＭデータをウェーブメモリに転送します。 現バージョンではウェーブメモリは６４Ｋバイトですが、拡張性のためにポインタは３２ビットで扱います。 このファンクションを使用する場合は十分に注意しないと、後のＢＩＯＳの動作を保証できません。

サウンドＢＩＯＳ
音声モードチャンネルの設定　　２１Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝２１Ｈ
　　　　　　ＢＬ＝使用チャンネル数

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　＝０４Ｈ　　ウェーブメモリオーバーフロー

説明　　音声モードに使用するチャンネル数を割り当てます。
使用するチャンネル数の分だけ、ＰＣＭの下方のチャンネル（８～）が音声モードに割り当てられます。初期設定時は０にセットされています。
音声モードを使用する場合、使用するチャンネル数×８Ｋバイトのメモリを必要とするため、すでにウェーブメモリ内にサウンドが登録されて、この領域を確保できない場合はエラーとなります。この場合「サウンドの削除」を使用してもう一度この機能を呼び出すことになります。
音声モードは理論的には８ｃｈまでサポートされていますが４～５ｃｈ以上を同時に鳴らすのは、処理スピードの限界を超えるため実質的にはできません。

サウンドＢＩＯＳ
サウンドの登録　　２２Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝２２Ｈ
　　　　　　ＤＳ：ＥＳＩ＝サウンドデータ格納領域

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了
　　　　　　　＝０４Ｈ　　ウェーブメモリオーバーフロー

説明　　サウンドデータをウェーブメモリに転送し、サウンドテーブルに登録します。すでにウェーブメモリがいっぱいの場合はエラーになります。登録は２５６バイトバウンダリで行われ、ループ用のデータを３２バイト付加するということに注意してください。

サウンドＢＩＯＳ
サウンドの削除　２３Ｈ

エントリ	ＡＨ＝２３Ｈ ＥＤＸ＝サウンドＩＤ
リターン	ＡＬ＝００Ｈ　正常終了 　　０３Ｈ　パラメータエラー
説明	サウンドデータテーブルからサウンドデータを抹消し、ウェーブメモリ内のガベージコレクションを行います。この機能を使用中はＰＣＭの発音は停止されます。 サウンドＩＤが－１（ＦＦＦＦＦＦＦＦＨ）の時には登録されている全サウンドを削除します。

サウンドＢＩＯＳ
ＰＣＭ分析開始　２４Ｈ

エントリ	ＡＨ＝２４Ｈ ＥＤＸ＝サンプリング周波数（Ｈｚ） ＤＳ：ＥＳＩ＝転送先アドレス ＥＣＸ＝転送バイト数 ＢＬ＝トリガレベル（０～１２７）
リターン	ＡＬ＝００Ｈ　正常終了
説明	サンプリングを開始し、指定アドレスにデータを格納します。 サンプリングデータの絶対値がトリガレベルを超えた時点からサンプリングを開始し、同時に開始時点より前のデータをトリガレベルバイト数だけリングバッファより転送します。 録音ソースは、マイク、ＣＤ、ＬＩＮＥ等から選択することができ、ミュートを解除し電子ボリュームを上げることによってミックスした音をサンプリングすることができます。 録音したデータを音声モード等で再生するためには、３２バイトのヘッダを加える必要があります。 また、録音時に処理時間のかかる割り込み処理が動いていると、データのとりこぼしを起こし、著しく音質が劣下するので注意してください。

サウンドＢＩＯＳ
音声モードＰＣＭ再生　　２５Ｈ

エントリ	ＡＨ＝２５Ｈ ＢＬ＝チャンネル番号 ＤＨ＝音程　（０～１２７） ＤＬ＝音量　（１～１２７） ＤＳ：ＥＳＩ＝データ領域先頭アドレス
リターン	ＡＸ＝００Ｈ　正常終了 　＝０３Ｈ　パラメータエラー
説明	音声モードによる再生を開始します。データ領域は音声モード形式になっていなければなりません。 サンプリング周波数と音程を計算した結果が２０KHzを超える場合は、２０KHzで再生されます。

サウンドＢＩＯＳ
ＰＣＭ分析中断　　２６Ｈ

エントリ	ＡＨ＝２６Ｈ
リターン	ＡＬ＝００Ｈ　正常終了
説明	サンプリングを強制的に中断します。

サウンドＢＩＯＳ
音声モードＰＣＭ再生中断　２７Ｈ

エントリ　ＡＨ＝２７Ｈ
ＢＬ＝チャンネル番号

リターン　ＡＬ＝００Ｈ　正常終了
＝０３Ｈ　パラメータエラー

説明　音声モードによる再生を強制的に中断します。

サウンドＢＩＯＳ
音声モードＰＣＭ再生状態　２８Ｈ

エントリ　ＡＨ＝２８Ｈ
ＢＬ＝チャンネル番号

リターン　ＤＬ＝演奏状態（０＝停止中、０以外＝演奏中）
ＡＬ＝００Ｈ　正常終了
＝０３Ｈ　パラメータエラー

説明　各チャンネルの音声モードによる再生状態を返します。

サウンドＢＩＯＳ
ＰＣＭ音源の強制停止　２９Ｈ

エントリ　ＡＨ＝２９Ｈ

リターン　ＡＬ＝００Ｈ　正常終了

説明　８チャンネルすべてをモードに関係なく強制的に停止します。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
ＦＭ音源のみの初期化　　３０Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝３０Ｈ

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了

説明　　マウス等のサウンドを使用しない場合のタイマ割り込み用の初期化を行います。
ワークエリア不要。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
ＦＭ音源レジスタの書き込み　　３１Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝３１Ｈ
ＢＨ＝バンク番号
ＤＨ＝レジスタ番号
ＤＬ＝データ

リターン　　ＡＬ＝００Ｈ　　正常終了

説明　　マウス等のサウンドを使用しない場合のタイマ割り込み用のレジスタアクセスです。
ワークエリア不要。
ステータスの入手は１０Ｈを使用します。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
ジョイスティックⅠの読み込み　　　　４０Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝４０Ｈ
　　　　　　ＤＨ＝ポート番号（０、１）

リターン　　ＡＬ＝０
　　　　　　ＤＬ＝データ

説明　　ジョイスティックポートの値を読み込みます。
各ビットの意味は以下の通りです。各スイッチＯＮでビットＯＦＦとなりますが、スタートボタンが押されると左右のビットがＯＦＦとなり、セレクトボタンが押されると上下のビットがＯＦＦになります。

ｂｉｔ７	不定	ｂｉｔ３	右
ｂｉｔ６	不定	ｂｉｔ２	左
ｂｉｔ５	トリガＢ	ｂｉｔ１	下
ｂｉｔ４	トリガＡ	ｂｉｔ０	上

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
ジョイスティックⅡの読み込み　　　　４１Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝４１Ｈ
　　　　　　ＤＨ＝ポート番号（０、１）

リターン　　ＡＬ＝０
　　　　　　ＤＬ＝データ

説明　　ジョイスティックポートの値を読み込みます。十字方向パッドの誤動作防止用変換をします。

ｂｉｔ７	スタート	ｂｉｔ３	右
ｂｉｔ６	セレクト	ｂｉｔ２	左
ｂｉｔ５	トリガＢ	ｂｉｔ１	下
ｂｉｔ４	トリガＡ	ｂｉｔ０	上

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
ジョイスティックへの書き込み　　４２Ｈ

エントリ	ＡＨ＝４２Ｈ ＢＬ＝書き込みデータ
リターン	ＡＬ＝０ ＤＨ＝ポート０のデータ ＤＬ＝ポート１のデータ
説明	ジョイスティックポートに値を書き込み、各ポートの戻り値を返します。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
電子ボリューム設定　　４３Ｈ

エントリ	ＡＨ＝４３Ｈ ＢＬ＝ボリューム番号（０～３） ＤＨ＝左音量　　　（０～１２７） ＤＬ＝右音量　　　（０～１２７）
リターン	ＡＬ＝０　正常終了
説明	電子ボリュームを設定します。 ボリューム番号 ０＝ＬＩＮＥ　ＩＮ １＝ＣＤ　ＩＮ ２＝ＭＩＣ　ＩＮ ３＝ＭＯＤＥＭ

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
電子ボリューム初期化　　　　　　　　　　４４Ｈ

エントリ　　　ＡＨ＝４４Ｈ

リターン　　　ＡＬ＝０　正常終了

説明　　　　　電子ボリュームを初期化します。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
電子ボリューム設定読み込み　　　　　　　４５Ｈ

エントリ　　　ＡＨ＝４５Ｈ
　　　　　　　ＢＬ＝ボリューム番号（０～３）

リターン　　　ＡＬ＝０　正常終了
　　　　　　　ＤＨ＝左音量　　　　（０～１２７）
　　　　　　　ＤＬ＝右音量　　　　（０～１２７）

説明　　　　　電子ボリュームの設定状態を読み込みます。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
電子ボリュームミュート　　４６Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝４６Ｈ
　　　　　　ＢＬ＝ミュート設定ビット

リターン　　ＡＬ＝０　正常終了

説明　　各電子ボリュームのミュートを設定します。
各ビットは以下の通りで、１の時はミュートを解除しそのままの音量を維持、０の時はミュートにします。
ただし、ボリュームの設定や読み込みのファンクションを実行すると、ＬＩＮＥ、ＣＤ、ＭＩＣ、ＭＯＤＥＭは自動的に解除されてしまうので注意してください。

ＢＬ＝	７	６	５	４	３	２	１	０

０　ＰＣＭ音源
１　ＦＭ音源
２　ＬＩＮＥ　ＩＮ　ＲＩＧＨＴ
３　ＬＩＮＥ　ＩＮ　ＬＥＦＴ
４　ＣＤ　ＲＩＧＨＴ
５　ＣＤ　ＬＥＦＴ
６　ＭＩＣ
７　ＭＯＤＥＭ

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
電子ボリュームＬＥＤ読み込み　　４７Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝４７Ｈ

リターン　　ＡＬ＝０　正常終了
　　　　　　ＤＬ＝音量　　　（０～５）

説明　　電子ボリュームＬＥＤ状態を読み込みます。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
電子ボリュームＬＥＤ設定　　４８Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝４８Ｈ
　　　　　　ＤＬ＝ＬＥＤビット

リターン　　ＡＬ＝０　正常終了

説明　　電子ボリュームＬＥＤを点灯させます。

ＤＬ＝０ＦＦＨの時、初期化を行ないます。
それ以外のときは、下位４ビットがＬＥＤに対応します。
１で点灯、０で消灯。

サウンドＢＩＯＳ（ワーク不要）
電子ボリューム全ミュート　　４９Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝４９Ｈ
　　　　　　ＤＬ＝スイッチ

リターン　　ＡＬ＝０　正常終了

説明　　電子ボリュームのＡＬＬミュートを設定します。

ＤＬ＝ＦＦＨの時、ミュート解除。
　　　０の時ミュート。

サウンドＢＩＯＳ
エンベロープ割り込みエントリ　　５０Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝５０Ｈ

リターン　　無し

説明　　ＰＣＭ楽器モードの１０msごとの割り込み処理のエントリを行います。

サウンドＢＩＯＳ
音声モード割り込みエントリ　　５１Ｈ

エントリ　　ＡＨ＝５１Ｈ

リターン　　無し

説明　　ＰＣＭ音声モードの割り込み処理のエントリを行います。

索引

FMTOWNS　BIOSリファレンス

【グラフィックBIOS】

英数・記号

あ行

か行

さ行

た行

な行

は行

ま行

や行

ら行

【マウスＢＩＯＳ】

あ行

か行

さ行

た行

は行

【スプライトＢＩＯＳ】

英数・記号

あ行

か行

さ行

は行

ま行

や行

【フォントBIOS】

英数・記号

か行

【CD－ROM　BIOS】

英数・記号

あ行

か行

さ行

た行

な行

は行

ま行

【サウンドＢＩＯＳ】

英数・記号

あ行

か行

さ行

た行

は行

FMTOWNS

Towns BIOS
リファレンス

81SP-0074-1-0

発 行 日　1989年10月
発行責任　富士通株式会社

Printed in Japan